

Reihe Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen

Herausgegeben von der

Abteilung Schule und gesellschaftliches Lernen

des Interuniversitären Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung

Klaus Herzele

Ist EAA eine zusätzliche Motivation für meinen Unterricht?

PFL-Englisch, Nr. 62

IFF, Klagenfurt 1999

Redaktion:
Christa Piber

Die Hochschullehrgänge Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung Schule und gesellschaftliches Lernen des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung von BMUKA und BMWVK.

Inhaltsverzeichnis

1.	Rahmenbedingungen	1
1.0	Meine Arbeit mit EAA	1
2.0	Das Thema des Projektes	1
3.0	Die beiden Klassen	2
4.0	Unterstützung durch den Englischunterricht	2
2.	Die Fragestellung	3
1.0	Inhalt der Untersuchung	3
2.0	Meine Bedenken	3
3.	Der Verlauf des Projektes	4
1.0	Die Untersuchungsmethoden	4
2.0	Der Verlauf in der Deutschklasse	4
3.0	Der Verlauf in der Englischklasse	7
4.	Die Methoden	11
1.0	Schülerbeobachtung während der Stunde	11
2.0	Der Eingangsfragebogen	12
3.0	Schülermemos am Stundenende	12
4.0	Lehrermemos nach der Stunde	13
5.0	Abschlussfragebogen	12
1.0.0	Die Deutschklasse	13
2.0.0	Die Englischklasse	14
3.0.0	Die Englischlehrer	17
4.0.0	Der Abschlusstest und die Schlussfolgerung	19
5.	Perspektiven	20
1.0	Was habe ich gelernt?	20
2.0	Meine Reaktion auf das Projekt	20
6.	Unterrichtsmaterial	20
	Anhang	22

1. Rahmenbedingungen

1.1 Meine Arbeit mit EAA

Ich bin Chemielehrer der HTBL Mössingerstrasse in Klagenfurt an der Abteilung für Elektronik, an der Chemie im ersten Jahrgang mit drei und im zweiten Jahrgang mit zwei Stunden unterrichtet wird. Vor etwa drei Jahren habe ich begonnen, Teile meines Chemieunterrichts auf Englisch zu halten, wobei die sich Länge der Englisch - Sequenzen gesteigert hat (bis auf ca.2 Wochen in einem 2. Jahrgang). Dieses Projekt sollte sozusagen ein Testfall dafür werden, wieviel Englisch Schülern in Chemie zumutbar ist und welche Erfahrungen bezüglich Unterlagenbeschaffung, Unterrichtsvorbereitung und eigener Fremdsprachenkompetenz sind aus so einem Projekt zu gewinnen sind.

Als Nicht-Englischlehrer gesellen sich bei einem Projekt wie diesem zu didaktischen und inhaltlichen Fragestellungen natürlich auch immer die Probleme mit der Sprache, einerseits ein den Schülern angepasstes Sprachniveau zu finden (schließlich habe ich mit Sprachdidaktik bisher nichts zu tun gehabt), andererseits aber auch die eigene Sprachkompetenz, die immer wieder eine Erweiterung erfordert (schließlich darf man ja auch ein bisschen ehrgeizig sein). Alles in allem, für Spannung war in jedem Fall gesorgt.

1.2 Das Thema des Projektes - Säuren und Laugen

Eigentlich wollte ich die Themenwahl mit den Schülern gemeinsam durchführen, folgende Punkte ließen mich allerdings das Thema ohne Schülerbefragung festlegen:

- passende gleichwertige Unterlagen sollten in Deutsch und Englisch verfügbar sein
- das Thema musste ein zentrales sein, die Schüler sollten es nicht einfach vernachlässigen können
- der Zeitpunkt des Projektes sollte mit dem 2.Regionalgruppentreffen zusammenfallen, um offen Fragen anschließend noch in den Klassen besprechen zu können
- didaktische Methodenvielfalt sollte gegeben sein – Theorie, Experimente, Activities
- die eigenen sprachlichen Möglichkeiten mussten überschaubar bleiben (Thema durfte nicht zum Vokabelneuland werden)
- eigene Vorlieben

Es stellte sich vor allem bei der Beschaffung und Zusammenstellung des englischen Material als sehr zeitaufwendiges Problem heraus, da sich aufgrund unterschiedlichen thematischen Schulbuchaufbaus englischer und österreichischer Lehrbücher englische Bücher zu diesem Zweck nicht direkt einsetzen ließen. Eine Folge davon waren sehr langwierige Arbeiten an den entsprechenden Arbeitsblättern und Geräteskizzen. Andererseits, blieb mir für den geplanten Projektzeitpunkt praktisch nur das Kapitel „S Ä U R E N und L A U G E N“ in einem ersten Jahrgang übrig, da als zeitlicher Rahmen für dieses Projekt von mir ein Monat festgelegt wurde, das Thema ein in sich geschlossenes sein sollte und es inhaltlich auch von den Schülern als „wichtig“ eingestuft werden sollte.

Ein Thema, das, wie sich später herausstellte als nicht optimal für den fächerübergreifenden Unterricht mit dem Gegenstand Englisch angesehen werden kann, da im Englischunterricht der nach meiner Vorstellung Sprachentlastung bringen sollte. Wollte man das Thema im Englischunterricht nicht ausufern lassen, blieb wegen der hohen Chemielastigkeit laut Schülern und Englischlehrer wenig Freiraum für Kommunikation. Der vielen neuen Begriffe machten die Englischstunden zu einem reinen Vokabel- und Übersetzungstraining.

Vergleiche ich allerdings den Zeitaufwand in den Gegenständen Chemie und Englisch (12 gegen 4 Stunden), war die Entscheidung aus meiner Sicht richtig.

1.3 Die beiden Klassen

Ringt man sich zu einem Projekt diese Umfangs durch, überlegt man sich natürlich sehr gut, mit wem man dieses Abenteuer, und als solches kann man es ruhig bezeichnen, beginnen und hoffentlich auch zu Ende führen soll. Schließlich ist doch ein ganz erheblicher persönlicher Einsatz zu einzubringen. Aufgrund der Semesterbeurteilung, der Arbeitswilligkeit, dem Verhalten, meinem Gefühl, aber auch nach eingehender Absprache mit den betroffenen Englischlehrern fiel meine Wahl auf die 1BHN (erster höherer Jahrgang Nachrichtentechnik) und die 1BHI (erster höherer Jahrgang Informatik), zwei Klassen, die mit EAA bereits einige Erfahrungen in früheren Chemiestunden sammeln konnten, so dass für diese Klassen nichts Neues war, Englisch im Chemieunterricht zu hören und auch zu sprechen. Über den Ablauf, die Inhalte, die zu bearbeitenden Fragestellungen zum Chemiestoff sprach ich mit den Schülern beider Klassen vor Projektbeginn ca. eine Unterrichtsstunde lang.

Da beide Klassen 32 SchülerInnen hatten, war natürlich jede Schüleraktivität ein ziemliches organisatorisches Problem. Jede Auswertung von Schülermeinungen gestaltete sich sehr langwierig.

Um herauszufinden ob, Englisch die Motivation Chemie zu lernen ändert oder nicht, sollten die Schüler der 1BHI das Thema Säuren und Laugen ausschließlich auf Englisch erarbeiten. Das heißt während des gesamten Projekts wurde von mir ausschließlich Englisch als Arbeitssprache verwendet. Die Schüler wurden angehalten, soweit es ihre Sprachkompetenz erlaubt, Englisch zu sprechen. Auf Deutsch nachzufragen und zu antworten war den Schülern allerdings erlaubt. Deutsche Information konnten sie allerdings nur dem vorhandenen Chemielehrbuch entnehmen.

Parallel dazu, mit den gleichen Informationen auf Deutsch versorgt, gingen die Schüler der 1BHN ans Werk. Der Unterricht in dieser Klasse wurde von mir ausschließlich auf Deutsch gehalten. So ging es in die nächsten 12 Chemiestunden.

1.4 Unterstützung durch den Englischunterricht

Mir war von Anfang an klar, die Vielzahl von Vokabel, wie Säurenamen, aber auch neuen Geräten nicht ausschließlich im Chemieunterricht bewältigen zu können, daher war es gleich viel leichter, von Seite der Englischlehrer Interesse an der Sache und mögliche Unterstützung signalisiert zu bekommen. Wie sich herausstellte, war die Zusammenarbeit, die für mich sehr entlastend war, für die Englischkollegen weniger fruchtbar. Ihnen lagen eher Konversationsübungen zur Förderung der Sprachfertigkeit am Herzen als reine Übersetzungs- und Vokabellieferanten zu sein. Dies wird wohl in einer weiteren gemeinsamen Arbeit ein wichtiger Diskussionspunkt sein. Diese sprachentlastenden Übungen im Gegenstand Englisch wurden allerdings nur in der Englischklasse gemacht, die Deutschklasse hat im Gegenstand Englisch keine Chemithemen behandelt. Die Klassenteilung im Englischunterricht schaffte etwas einfachere Bedingungen als im Chemieunterricht.

Eine zusätzliche Unterstützung durch den Englischassistenten unserer Schule kam - er sollte gegen Ende des Projektes die Rolle des Chemielernenden übernehmen - trotz seiner Zusage aufgrund seiner vorzeitigen Abreise nicht mehr zustande. Für mich sehr schade, da ich mir durch die Mithilfe eines native speakers, der selbst im Gegenstand Chemie nicht so versiert war, erwartete, dass die Schüler ihn mit ihren „überlegenen“ Kenntnissen zum Thema zu belehren versuchen würden und dabei die sprachlichen Hürden vielleicht vergessen könnten.

Für mich wäre es eine gute Gelegenheit gewesen, den Wissensstand der Schüler zu diesem Thema von außen“ beurteilen zu können.

2. Die Fragestellung

1.0 Inhalt der Untersuchung

Die Fragestellung, die ich mir zum Inhalt dieser Studie gemacht habe ist:

Ist EAA eine zusätzliche Motivation für meinen Unterricht ?

Im Laufe der Planung kristallisierte es sich für mich immer mehr heraus, dass diese Fragestellung eigentlich eine zweischichtige ist, nämlich einerseits die Frage nach meiner eigenen Motivation, den Unterricht aufwendiger und reflektiert zu gestalten und andererseits, ob englischer Chemieunterricht auch für Schüler einen zusätzlichen Ansporn darstellen kann. Da ich die Frage, ob meine Motivation steigen würde, kurz nach Arbeitsbeginn, mit ja beantworten konnte (sonst hätte ich mir diesen enormen zusätzlichen Arbeitsaufwand von insgesamt ca. 100 Stunden, inklusive Verfassen der Studie wohl kaum aufgebürdet), blieb „nur“ noch den zweite Teil der Frage zu klären. Dies allerdings stellte sich sehr bald als großes Problem heraus, da ich erst nach Methoden suchen musste, von denen ich glaubte, dass sie von den Schülern akzeptiert würden, denen sie offenherzig begegnen würden, die aber für mich anschließend auch auswertbar und aussagekräftig genug wären, um daraus Schlüsse ziehen zu können.

2.2 Meine Bedenken

Was Ergebnis dieser Studie sein könnte, war mir am Anfang noch nicht ganz klar, denn dass weder mit Beifallstürmen der Englischklasse noch mit deren totaler Verweigerung und Ablehnung zu rechnen sein würde, konnte ich mir bereits aufgrund meiner Klassenwahl und den bereits mit EAA in dieser Klassen gesammelten Erfahrungen ausrechnen. Was würde also wirklich herauskommen? Nehmen die Schüler die zusätzliche Schwierigkeiten durch die Sprache in Kauf, oder würde die Chemie dahinter dadurch leiden? Habe ich selbst die Sprachkompetenz, 12 Stunden lang ausschließlich auf Englisch zu unterrichten? Was passiert, wenn sich herausstellt, dass sich das Thema nicht in diesem Umfang durchführen lässt, welche Abstriche wäre ich bereit zu akzeptieren? Wann wäre der Punkt gekommen, die Sache als gescheitert anzusehen? Was wäre für mich persönlich ein Erfolg? Wie würden sich die Schüler verhalten? Würden Eltern zu dem Versuch Stellung nehmen? Welche Reaktionen kommen von anderen Kollegen, insbesondere welche Stellung würden die nicht am Projekt beteiligten Englischkollegen einnehmen? Wieviel Zeit würde mich alles kosten? Würden die Schüler merken, mit einer besonderen Situation konfrontiert zu sein und würden sie in irgendeiner Weise Stellung beziehen? Würde ich mir selbst eingestehen können nach so viel Arbeit zu sagen, eigentlich war das für die Schüler demotivierend?

Eine ganze Menge von Fragen, deren Antworten ich zum Zeitpunkt des Projektstarts eigentlich gar nicht alle so genau wissen wollte.

3. Der Verlauf des Projektes

3.1 Die Untersuchungsmethoden

Um auf meine Fragestellung möglichst schlüssige Antworten zu erhalten, bediente ich mich unterschiedlicher Methoden, von deren Kombination ich mir eine gute Chance erwartete, nachvollziehen zu können, was während der Projektzeit in den SchülerInnen der beiden Klassen wirklich vor sich ging.

- Eingangsfragebogen
- Schülermemos am Stundenende
- Lehrermemos zu den einzelnen Stunden
- Stundenwiederholungen
- Abschlussfragebogen
- Informeller Abschlusstest

Die Auswahl der Methoden wurde von mir nach folgenden Kriterien getroffen

- Methoden mit denen Lehrer und Schüler bereits Erfahrung hatten (Wiederholungen, Tests)
- Neue Methoden für Schüler und Lehrer, die aber einer Verbesserung der Unterrichtstransparenz erwarten ließen (Stimmungsbarometer)

3.2 Der Verlauf in der 1BHN, der Deutschklasse. „Säuren und Laugen“ 11 Unterrichtsstunden

1. Stunde

Es begann alles mit einer sehr ausführlichen Erläuterung was für die nächste Zeit in den Chemiestunden passieren sollte, dass wir das Thema SÄUREN und LAUGEN besprechen würden, welche Arbeitsmittel dafür zur Verfügung stünden, welche Experimente zu erwarten wären. Naturgemäß riefen die Experimente sofort das größte Interesse hervor, eine Erläuterung der Hintergründe hielten die SchülerInnen für überflüssig, aber mit dieser Reaktion war zu rechnen. Inwieweit die Schüler diese Meinung ernst meinten, wurde mir allerdings erst zum Schluss bei der Auswertung des Abschlusstests klar. In der Deutschklasse war für die Schüler neu, selbständig Informationen aus dem Buch zu sammeln und diese dann zur Beantwortung von Arbeitsblättern zu nutzen. Der vermehrte Zeitaufwand, der durch selbständiges Arbeiten bei einigen geplanten Aktivitäten erforderlich werden würde, ließ die ersten stutzig werden und sie äußerten ihre Bedenken dem Ganzen gegenüber.

2. Stunde

Ausfüllen des Eingangsfragebogens, was folgendes Ergebnis brachte (vor allem die Antworten die Experimente betreffend, aber auch die Sorge, die neuen Anforderungen nicht bewältigen zu können kamen mehrmals, wurden von mir im folgenden aber nur exemplarisch aufgelistet):

Säuren / Laugen - Gedanken, Anregungen, Bedenken

3. Was denkst du dir, wenn der Lehrer Dir sagt : “Wir besprechen nun das Thema Säuren und Laugen, aber ihr sollt den Stoff teilweise selbst erarbeiten “?

A.: Oh Gott Arbeit. Keine gute Idee. Habe nichts dagegen solange es Versuche gibt. Ich denke dass der Lehrer mich nicht leiden kann. Kann doch nicht so schlimm sein. Der Lehrer sollte in der Nähe bleiben. Wieder so ein Schmäh von unserem Chemielehrer. Ich will nicht. Dabei kann man viel lernen.

4. Welche Unterstützung ist für dich notwendig, damit du dir vorstellen kannst, mit dem Thema gut zurechtzukommen?

A.: In Gruppen lernen. Langsamer Vortrag. Unterstützung durch den Lehrer notwendig, wenn einen das Thema nicht interessiert. Versuche zeigen. Kleine Hinweise darauf, was wichtig ist. Ein Zettel, auf dem alles steht. Im Internet surfen. Aufgabenzettel.

5. Glaubst du, dass der Lernaufwand sich für dich verändert, wenn du das Thema teilweise selbst erarbeiten sollst? Worin liegt deiner Meinung nach die Veränderung?

A.: Bei Prüfungen gibt es Veränderungen, da nicht jeder gleich gut ausarbeitet. Größerer Zeitaufwand. Es würde nicht das Auswendiglernen im Vordergrund stehen. So etwas merkt man sich besser. Man muss aktiver sein. Schüler kann selbst entscheiden, was er lernen will. Brauche mehr Zeit, die ich nicht habe.

6. Was würde dich besonders motivieren das Thema zu besprechen?

A.: Versuche. Thema gemeinsam durcharbeiten. Sympathischer Aufgabenzettel. Gute Noten. Nicht prüfen. Gogo Tänzerin am Lehrertisch. Vorschuss von 2 Plus.

7. Was fällt dir zu diesem Vorhaben noch spontan ein?

A.: Besser gemeinsam arbeiten. Sehr interessant. Wenn wir den Stoff selbst erarbeiten, hätte der Lehrer nichts zu tun, das kann ich nicht verantworten. Gruppenarbeit wäre nicht schlecht. Das Vorhaben find ich nicht blöd. Da fahr ich sicher ein.

3. Stunde

Wegen einiger noch anstehender Prüfungen blieben für den eigentlichen Projektstart nur einige Minuten. Als Einstieg standen Säurenamen am Programm, wobei die meisten SchülerInnen eher emotionslos die neuen Namen und Formeln über sich ergehen ließen. nur einige Eifrige, die offensichtlich mit dem Thema vertraut waren, waren sehr aktiv. Alles in allem hinterließ diese Stunde auch bei mir keinen bleibenden Eindruck.

4. Stunde

Am Programm stand die selbständige Erarbeitung des Lösungsbegriffes und verwandter Begriffe anhand eines von mir ausgeteilten Arbeitsblattes. Mittels Chemiebuch sollten Definitionen der einzelnen Begriffe in Gruppenarbeit ausformuliert und anschließend besprochen werden.

19 + Lustiges Quiz. Unterricht locker. Macht Spaß, Infos zu suchen. Viel gelernt.

15 - Langweilig. Anstrengend. Bücher sind zu unübersichtlich. Eher blöd.

Lehrermemo: Es fiel einigen recht schwer, Infos aus einem Buch zu holen, ohne zu wissen, wo man genau suchen sollte. Dementsprechend fiel auch das Memo der Schüler am Ende der Stunde zur Hälfte positiv und zur Hälfte negativ aus. Selbständiges Arbeiten war anscheinend vielen noch nicht so vertraut und machte erwartungsgemäß entsprechen große Probleme.

5. Stunde

Thema der Stunde war, Geräte aus einem Katalog herauszusuchen, mit den Skizzen am Arbeitsblatt zu vergleichen, richtig zu benennen, sowie alle Teile zu finden, die zum Aufbau einer Neutralisationsapparatur notwendig waren. Im Anschluss daran wurden von mir all diese Geräte in natura gezeigt und mit den Schülern in ihrer Funktion besprochen.

- 21+ Gruppenarbeit ist gut. Lustige Arbeit. Es ist gut, die Namen der Geräte kennenzulernen! Selbst ausarbeiten macht Spaß.
- 1- Hätten uns ruhig einen Film ansehen können.

Lehrermemo: Diese Stunde war von sehr intensiver Gruppenarbeit gekennzeichnet, da der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung nicht sehr hoch war. Der Erfolg der Arbeit war praktisch bei allen gegeben, es daher nicht verwunderlich, dass die Reaktion im Memo durchgehend positiv war. Erfolg begeistert eben. In dieser Stunde war es nicht mehr so schlimm, nicht alles vorgekauft zu bekommen.

6. Stunde

Rauchringe produzieren, Geruchstest von Salzsäure und Ammoniak.

- 28 + Fand es toll, wie Säuren die Schleimhäute pulverisieren. Indianerausbildung (Rauchringe) ist perfekt. Gutes Geruchsmaterial. Anscheinend gibt's keine Tierversuche daher müssen Schüler herhalten – super. (Dass der Lehrer auch inhalieren muss, ist dabei nicht aufgefallen) Raucher können noch viel lernen. Es hat mich fasziniert, dass 2 Gase was Festes geben können.

Lehrermemo: Wenn es raucht, stinkt und kracht, ist der Chemielehrer König. Obwohl chemische Reaktionen besprochen werden mussten, um zu verstehen was da passiert, sind die Schüler sehr interessiert, auch an Eigenschaften der besprochenen Stoffe, das Experiment überstrahlt alles. Sogar die vorangegangenen Wiederholungen werden toll empfunden. Als Lehrer glaubt man dann wieder einmal, den „Stein der Weisen“ gefunden zu haben um Schülern Chemie doch schmackhaft machen zu können. Für mich war das einfach das Memo des Jahres.

7./8. Stunde

pH-Wert und Konzentrationsangaben - eine Theoriestunde mit Rechenbeispielen -

- 12 + Thema interessant, aber kompliziert. Mir hat es gefallen, weil wir etwas aufgeschrieben haben. Wusste nicht, dass Magensaft so konzentriert ist.
- 4 - Langweilig. Draußen ist es viel zu schön.

Lehrermemo: Die Theorie löste sofort weniger Begeisterung aus, aber weil der Begriff pH-Wert ein sehr mysteriöser ist, der immer wieder in verschiedenen Medien herumgeistert, wollten viele SchülerInnen doch etwas genauer wissen, worum es dabei geht. Außerdem haben die Wiederholungen zu Stundenbeginn bei den Schülern einiges Erstaunen hervorgerufen, dass die Experimente von den Befragten so wenig verstanden wurden. Für mich relativierte sich der Wert der letzten Experimente dadurch auch etwas. Diese Stunde rief auch beim Memo weit weniger Echo hervor als die vorhergehende.

9./10. Stunde

Es ging einerseits wieder um Experimente, d.h. um das Lösungsverhalten von Metallen und Legierungen in Säuren und Laugen, was wieder große Begeisterung hervorrief, andererseits konnte ich durch ein Overheadexperiment den Schülern recht anschaulich die

Lösungseigenschaften unter verschiedenen Temperatur- und Konzentrationsbedingungen vorführen.

20 + Sehr zufrieden mit den Experimenten (durfte dem schlecht bezahlten Lehrer mit Kleingeld aushelfen) Interessante Versuche, aber vor dem Test muss ich noch lernen. Fragezettel o.k. Stunde gelungen. Gemeinsam wiederholt. Die Geldwäsche war das Beste.

6 - Test ist negativ. Stoff schwer zu verstehen. Noch viel zu lernen.

Lehrermemo: In diesem Fall wurde durchaus akzeptiert, dass zum Verständnis dieser Sachverhalte einige Hintergrundinformationen nötig waren. Die Perspektive auf den demnächst folgenden Abschlusstest zu diesem ganzen Projekt ließ die Freude und Begeisterung allerdings nicht überschäumen. Immer wieder wurde mir versichert, wie schwierig alles sei und wie unnötig eigentlich die folgende Wissensüberprüfung sein würde. Der nahende Abschlusstest überdeckt bei einigen bereits die Konzentration auf die gezeigten Experimente.

3.3 Der Verlauf in der 1BHI, der Englischklasse. „Acids and Bases“ 13 Unterrichtsstunden

1. Stunde

Die Ankündigung auf das geplante Vorhaben, das Thema „ACIDS and BASES“ auf Englisch durchzunehmen, löste bei den Schülern sehr ähnliche Reaktionen aus wie in der Parallelklasse, d.h. positiv wurde hauptsächlich das Experimentieren empfunden, die Hauptbedenken wurden, wie nicht anders zu erwarten, die Unterrichtssprache betreffend geäußert. Nachdem allerdings die Schüler von meinem festen Willen, den Plan auch durchzuführen, überzeugt waren, wichen die Proteste der Forderung nach passenden Arbeitshilfen. Etwas milder stimmen konnte ich meine Schützlinge, indem ich versprach, wenigstens den Abschlusstest auf Deutsch zu geben. So begann nun ein Monat Chemieunterricht, während welchem ich ausschließlich Englisch sprach und die Schüler von mir angehalten wurden, das, soweit es ihnen möglich war, auch zu tun. Wenn es nicht mehr weiter ging, war von Schülerseite Deutsch erlaubt.

Zu diesem Zeitpunkt war ein Teil der Unterstützung durch den Englischunterricht, d.h. Übersetzungen der Zusammenfassungen zum Thema bereits erfolgt.

2. Stunde

Der Eingangsfragebogen brachte folgendes Ergebnis (auch handelt es sich nur um eine Auflistung der gegebenen Antworten, die Zweifel an der Unterrichtssprache kamen mehrmals):

Acids and Bases - Gedanken, Anregungen, Bedenken

1. Was denkst du dir, wenn der Lehrer dir sagt: „Säuren und Laugen besprechen wir heuer ausschließlich auf Englisch“?

A.: Zuerst auf Deutsch erklären, die in Englisch schwachen Schüler kommen sonst nicht mit. Kann lustig werden. Scheiße. Englisch ist nicht mein Lieblingsfach. Toll einmal etwas anderes. Totaler Schwachsinn. Stoff ist Stoff. Wird viel härter als sonst. Hoffentlich nicht zu kompliziert. Bekomme dadurch bessere Englischkenntnisse. Schlechte Noten auch für Schüler, die sonst in Chemie gut und Englisch schlecht sind.

2. Welche Unterstützung ist für dich notwendig, damit du dir vorstellen kannst mit dem Thema gut zurechtzukommen?

A.: Versuche. Vokabel erklären. Arbeitsblätter auch auf Deutsch. Deutsch unterrichten. Weniger Stoff und langsamer erklären. Zuerst auf Deutsch erklären. Folien. Vokabellisten. Gute Erklärungen. Unterstützung meiner Freunde. Öfter erklären.

3. Glaubst du, dass der Lernaufwand sich für dich verändert, wenn du das Thema auf Englisch erarbeiten sollst? Worin liegt deiner Meinung nach die Veränderung?

A.: Durch die Übersetzungen und das Vokabellernen wird der Aufwand sicher höher. Man muss es zuerst in Deutsch verstehen. Ja man muss viele Vokabel nachschauen. Werde aus dem Buch nachlernen müssen. Ja, ich muss den Text zuerst übersetzen. Texte öfter durchlesen.

4. Was würde dich besonders motivieren das Thema auf Englisch zu besprechen?

A.: Wiederholungen nicht benoten. Filme. Versuche. Nichts. Englische Exkursionen. Fesche Aushilfslehrerin in knapper Bekleidung. Kein Test über den englischen Stoff. Erschwernis bei der Notengebung berücksichtigen. Nur das Wichtigste prüfen. Sehr gut im Zeugnis.

5. Was fällt dir zu diesem Vorhaben noch spontan ein?

A.: Filme. Versuche. Sollte man öfter machen. Wird schwierig. Werde mehr lernen müssen. Werde ausreichend Zeit brauchen. Hoffentlich ein einfaches Englisch. Bin neugierig und hoffe nicht enttäuscht zu werden. Bräuchte englische Schulbücher. Schwächere könnten Probleme haben. Eigentlich gut für mich, bin schlecht in Englisch. SOS. Wird nicht leicht, aber zu schaffen sein.

3. Stunde

Durcharbeiten des allgemeinen Textes, der auch in Englisch bereits übersetzt wurde. Die neuen Begriffe wurden erklärt.

23 + Verständlich gewesen. Wenig zu schreiben. Nicht sehr schwer, das Wesentliche bereits im E-Unterricht kapiert. Alles verstanden, cool. Leichter als geglaubt. Gefällt mir. It was a very super Stunde. Wäre fein, wenn Englisch so leicht bliebe. Besser als in der Englischstunde verstanden.

10 - Viele unbekannte Wörter. Keine Aushilfslehrerin in knapper Bekleidung. Langweilig, nichts verstanden. Muss alles auf Deutsch wiederholen. Nichts gespeichert. Versuch als Einführung.

Lehrermemo: Ich war komischer Weise selbst etwas nervös, einen ganzen Block Englisch durchziehen zu müssen denn bisher war es immer möglich, Teile in Deutsch einzuflechten, dies verbot jedoch in diesem Fall die Aufgabenstellung. Möglicher Grund könnte auch die Befürchtung gewesen sein, die Schüler könnten es nicht schaffen. Die Stunde lief für mich recht gut, da wir mit einer Zusammenfassung begannen, für beide Teile ein WARM UP. Das Feedback war überraschend positiv, doch blieben vor allem die Bedenken der schwächeren

Schüler aufrecht. Im Memo versuchten einige Schüler, ihre offensichtliche Unsicherheit durch besonders witzige Kommentare zu überspielen.

4. Stunde

Nun ging es ans „Eingemachte“, die ersten Experimente, die Wasserstoffentwicklung nach Kipp und die Diffusion von Wasserstoff standen am Programm. Die Erwartung der Schüler, Experimente zu sehen, sollten nun erfüllt, aber auch Ablauf- und Gerätebeschreibungen sollten gemacht werden.

- 27 + Habe fast alles verstanden. Sehr lustig. Versuche toll. Vokabel werden geläufiger. Gut erklärt. Super Stunde. Geile Stunde.
- 5 - Zu schnell zum Mitschreiben. Sinn des Ganzen ist nicht klar. Apparat nicht verstanden. Könnte nichts wiedergeben.

Lehrermemo: Die Rückmeldungen der Schüler signalisieren helle Begeisterung, die Erklärungen wurden auch überwiegend positiv aufgenommen. Für einige Schüler war die Sprache wiederum das Problem. Rückfragen waren zu etwa einem Drittel in Englisch, Anfragen auf Deutsch wurden aber nur auf Englisch beantwortet, was die Fragenden allerdings nicht besonders zu stören schien. Ich war auch sehr zufrieden mit dem Verlauf der Stunde, die Klasse war konzentrierter als üblich. Für mich persönlich trat allerdings ein Effekt ein, der mich an meine ersten Unterrichtsjahre erinnerte: es war sehr schwierig mich auf die manuelle Arbeit beim Versuch und gleichzeitig auf die englische Experimentbeschreibung zu konzentrieren. Die Sprache ist für mich auch eine schwierige Anforderung. Wie in der Parallelklasse trat der typische Experimenteffekt auf, die Schüler waren begeistert, allerdings würde sich erst zeigen, was davon hängen bleiben würde.

5. Stunde

Die Stunde begann mit englischen Wiederholungen auf freiwilliger Basis, Schüler, die sich üblicherweise auch eifrig melden, lieferten sehr gute Erklärungen, der Rest der Klasse nahm diese Art von Einstimmung recht gut auf. Mit dem neuen Stoff, einem Arbeitsblatt über Säure- und Laugennamen, kamen wir eher zäh voran, sehr viele neue Begriffe würden einige Wiederholungen erfordern.

- 26 + Erklärungen und Unterlagen in Ordnung. Habe 80% verstanden. Solche Wiederholungen sind gut. Unterricht auf Englisch ist super. Denke mehr mit als sonst. Verständnis steigt. If everybody would listen carefully he would understand it without problems. Gleich wie auf Deutsch. Es wird immer besser.
- 9 - Mehr aufschreiben. Viele neue Namen. Langweilig. Nicht viel verstanden. Trocken es Stoffgebiet. No experiments.

Lehrermemo: Dieses Thema wurde wesentlich positiver aufgenommen als in der Parallelklasse, das war für mich überraschend, da zu den neuen Namen auch das Sprachproblem kam.

6. Stunde

Ein Feueralarm beeinträchtigte den Stundenverlauf beträchtlich. Anschließend arbeiteten alle mit großem Eifer daran, den Unterschied zwischen einer Säure und einer Lauge, sowie deren Nachweis zu verstehen.

- 24 + Halb so wild. Keine Probleme mehr. Solche Stunden sind empfehlenswert fürs nächste Jahr. Vokabel werden geläufig. Stoff sehr interessant. freue mich auf die nächste Stunde. Sprache ist kein Problem. Overheadfolie genial.

- 6 - Langweilig. Konzentrationsschwierigkeiten durch den Feueralarm. Keine Erklärungen aufgeschrieben. Den Zeitplan werden wir nicht einhalten können.

Lehrermemo: Die Klasse war leicht motivierbar und sah meiner Meinung nach die gezeigten Experimente als Verständniserleichterung und nicht als Zeitvertreib an. Die Sprache wurde in dieser Stunde gut angenommen.

7. Stunde

In dieser Stunde bearbeiteten wir einen Text über Laugen sowie die Funktionsweise eines Indikators.

- 29 + Alles verstanden. Beispiele haben Stoffnähe. Mir gefällt Englisch. Einigermaßen gut mitgekommen. Sehr interessant. Very bad that time is running so fast. Versuche witzig. Mega offen, super hyper, ober Lichtblitz Affenkotze geile Stunde (er erwischte zuviel Ammoniak)
- 7 - Memos werden lästig. Aufregung wegen der Schularbeit. Langweilig. Aufschreiben.

Lehrermemo: Farbspiele mit Indikatoren kamen natürlich gut an, aber der Schlager waren die Ammoniakgeruchstest, die bleiben fürs Leben. Sprachlich kamen die Anfragen zu ca 50% auf Englisch, wurden aber immer selbstverständlicher und besser ausformuliert, die neuen Begriffe prägten sich sichtlich ein. Persönlich sprach ich weiterhin ausschließlich Englisch in dieser Klasse. Einige Unruhe kam durch eine Schularbeit in der folgenden Stunde in die Klasse.

8./9. Stunde

Wiederholungen. Thema der Stunde war, Geräte aus einem Katalog herauszusuchen, mit den Skizzen am Arbeitsblatt zu vergleichen, richtig zu benennen, sowie alle Teile zu finden, die zum Aufbau einer Neutralisationsapparatur notwendig waren. Im Anschluss daran wurden von mir all diese Geräte in natura gezeigt und mit den Schülern in ihrer Funktion besprochen.

- 19 + Interessant. Viele neue Begriffe gelernt. Es ist viel lustiger in der Gruppe zu arbeiten. Es ist nicht sehr leicht, macht aber immer mehr Spaß. Gefällt mit sehr gut. Man merkt sich mehr. Lehrreich.
- 1 - Ich mag das nicht so, wenn man selber nachdenken muss. Besser erklären. Nix verstanden. Hoffentlich wird es wieder leichter.

Kein Lehrermemo.

10. Stunde

Reaktionen von Metalloxiden bzw. Nichtmetalloxiden mit Wasser und Rauchringe zu produzieren standen am Programm.

- 27 + Lustig. Interessant. Super. Leicht zu verstehen. Viel gelernt. Damit kann man im Zirkus auftreten nur die Elefanten fehlen. Englisch verständlich.
- 2 - Nieder mit den Wiederholungen.

Lehrermemo: es fiel auf, dass besonders bei den Erklärungen die Aufmerksamkeit zu wünschen offen ließ. Der Versuch kam allerdings wieder gut an und schlug sich in der Beurteilung der Stunde positiv nieder. Einerseits wurden die Memos immer kürzer, die Sprache als Problem wurde aber kaum noch erwähnt wurden.

11. Stunde

Wiederholungen und die Teststoffübersicht (Fragenblatt), zeigten einigen Schülern, dass noch Wissenslücken zu füllen sind.

- 18 + Übungszettel gut. Danke für die Testübersicht. Selbstüberprüfung ist gut, habe aber noch keine Ahnung. Verständnis steigt durch Wiederholungen.
- 11 - Zu viele Prüfungen. Prüfung zeigt, dass ich nichts verstehe. Englisch ist zu schwer. Sehr langweilig. Angst vorm Test.

Lehrermemo: Im Gegensatz zur 1BHN war keine so breite Ablehnung die Folge, sondern es wurde eher als Aufforderung gewertet, noch etwas zu lernen. Für mich war diese Stunde wichtig, den Schülern noch einmal zu erläutern, dass der auf Englisch unterrichtete Chemiestoff verbindlich sei.

12. Stunde

Stoffabschluss durch ein crossword puzzle, das in Gruppen gelöst werden sollte.

- 19 + Lustig. Gleich wie in Deutsch. Schade, dass es aus ist. Man lernt gut die Begriffe zu erklären. Grand final schöner Englischstunden. Sehr lehrreich. Lustiges Rätsel. Gute Idee sich zu testen.
- 5 - Langweilig, bin froh wieder Deutsch sprechen zu können. Nieder mit Englisch.

Lehrermemo: Es fand sehr rege Arbeit in den einzelnen Gruppen statt und viele versuchten, die Erklärungen auf Englisch abzugeben. Herauslesen der Lösungen von andern Gruppen wurde eher vermieden, was mich doch eher erstaunte. Auffällig war allerdings, dass einige Begriffe auch auf Deutsch unbekannt waren (Skorbut). Die Kommentare und deren Verteilung sagte wohl einiges über die Stimmung in der Klasse.

Die variierende Summe der Schülermemos rührt daher, dass sowohl Mehrfachmeldungen, als auch Enthaltungen vorgekommen sind.

4. Die Methoden

Die in 3.1. aufgelisteten Methoden Antworten auf meine Fragen zu finden, sollen nun im Detail behandelt werden.

1.0 Schülerbeobachtung während der Stunde

Die erste und wohl von jedem Lehrer angewandte Methode, Antwort auf die Frage nach der Akzeptanz einer Stunde durch die Schüler zu erhalten, war deren Beobachtung während des Unterrichts. Zustimmung bei Experimenten, eher Ablehnung mancher Theorieinhalte waren während dieses Projekts natürlich genauso gegeben wie in herkömmlichen Stunden. Doch die Kombination mit den folgenden Methoden gestattete es mir, nicht nur die Reaktion der Schüler auf EAA, sondern auch die Bedeutung und Tücke von Experimenten schrittweise nachzuvollziehen, ein Faktum, das zwar immer wieder diskutiert wird, das ich jedoch durch diese Methodik selbst dokumentieren konnte. (Siehe Ergebnisse)

4.2 Der Eingangsfragebogen

Mit diesem Hilfsmittel wollte ich die Ausgangsstimmung in den beiden Klassen erfassen und für mich abklären, wo aus Sicht der Schüler die Bedenken und Probleme, mit denen die Klassen rechneten, lagen. Die Details dieser Fragebogen wurden bereits in 3.1 und 3.2 behandelt. Zusammenfassend konnte man in beiden Klassen die Unsicherheit, mit etwas Ungewohntem konfrontiert zu werden, herauslesen. Es war die versteckte Bitte der Schüler, wenigstens eine langsamere Vorgangsweise und verstärkte Unterstützung durch den Lehrer zu bekommen, wenn es schon sein müsse, dass nicht alles vorgekaut und diktiert wird. Bei der Englischklasse kamen selbstverständlich noch die Bedenken der Sprache wegen dazu. Einige hyperwitzige Bemerkungen bestärken noch, wie unsicher eigentlich viele Schüler zu Projektbeginn waren. Die neugierigere Erwartungshaltung war meinem Gefühl nach in der Englischklasse gegeben, ein Verdacht, der sich im Laufe der Arbeit immer deutlicher herauszukristallisieren begann, da im Durchschnitt die Leistungsfähigkeit der Schüler der 1BHI signifikant höher war. Eine Tatsache, die Beantwortung meine Fragestellung nicht gerade erleichterte.

4.3 Schülermemos am Stundenende

Für die Schüler beider Klassen war es völlig neu, am Ende einer Unterrichtsstunde dem Lehrer mitteilen zu können, was gefallen hat und was nicht. Diese Memos wurden 5 Minuten vor Stundenende verfasst und sollten kurz den noch frischen Eindruck der letzten Einheit widerspiegeln, unterlagen aber auch einem gewissen Auf und Nieder. Die ersten Memos waren eher zurückhaltend verfasst, schließlich wussten die Schüler noch nicht richtig, wieviel der Lehrer an ehrliche Meinung verträgt. Da die Klassen sehr bald erkannten, wie wichtig mir ihre Meinungen waren, bekam ich vor allem im Mittelteil des Projektes sehr ehrliche und ausführliche Memos geliefert. Gegen Ende des Projektes kam bei einigen Schülern bereits ein gewisser Überdruß zum Vorschein und oft blieben die Memozettel leer oder enthielten nur unsinnige Kommentare. Alles in allem waren diese ad hoc Meldungen für mich eine wichtige Hilfe, auf Probleme kurzfristig reagieren zu können.

4.4 Lehrermemos nach der Stunde

Auch für mich war es Neuland, am Ende der Stunde aufzuschreiben, was passiert war, wie sich die Klasse verhielt, welche Positiva bzw. Negativa offensichtlich waren. In Kombination mit den Schülermemos waren diese Notizen ein sehr wertvoller Beitrag, im Nachhinein diese Studie schreiben zu können. Besonders die Verknüpfung von erarbeitetem Stoff, angewandter Methodik und Schülerreaktion zeichnete mir ein gut zuordbares Stimmungsbild in den Klassen.

4.5 Abschlussfragebogen

Auf diesen Abschlussfragebogen möchte ich etwas näher eingehen, da der ausgelegt war, von den SchülerInnen zu erfragen wie ihnen die gesamte Einheit gefallen hat und welche Meinung sie zu weiteren Projekten dieser Art hätten. Im nachhinein betrachtet, hätte der Fragebogen ruhig kürzer sein können. Die SchülerInnen wollten, oder konnten auf einigen Fragen gar keine Antwort mehr geben, weil sie ihrer Meinung nach bereits alles gefragt wurden. Das, obwohl ihnen eine ganze Stunde zur Verfügung stand ihre Eindrücke zu äußern.

4.5.1 Die Deutschklasse

Die folgende Aufstellung schlüsselt nach Antworten auf, die mehr als 3 mal gegeben wurden.

Unterrichtseinheit SÄUREN UND LAUGEN

➤ **Was war an den letzten Chemiestunden schwierig für dich?**

A.: Namen und Geräte merken (4). Formeln auflösen (5). Konzentrationsangaben (10). Wertigkeiten (5).

Dieses sind die klassischen Probleme, die bei diesem Thema praktisch immer auftraten, besonders Namen sind weniger ein Verständnis als ein Lernproblem. Formeln und Gleichungen waren auch bei anderen Kapiteln problematisch. Dies sind generelle Probleme des Chemieunterrichtes, nicht durch diese Art von Projekt bedingt.

➤ **Bei welcher Aktivität hast du dir besonders viel gemerkt?**

A.: Reaktionen - Experimente (22). Konzentrationsangaben (7). Begriff Säure (4).
Offensichtlich sind es die Versuche, die Schüler für sehr lernförderlich halten, der Test zeigte allerdings, dass gerade die Versuchsbeschreibung eher schwache Ergebnisse brachte. Alles Geschriebene brachte bessere, aber trotzdem nicht zufriedenstellende Ergebnisse beim Test.

➤ **Wobei hättest du mehr Hilfe gebraucht?**

A.: Gleichungen ausbalanzieren (10). Konzentrationsangaben (7)
Die geforderte Hilfestellung korreliert sehr gut mit den Antworten auf Frage 1. Überlegungen zur Umgestaltung werden für mich nötig.

➤ **Hast du gewusst, dass in der Parallelklasse das gleiche Projekt auf Englisch durchgeführt wurde? Hast du mit Schülern dieser Klasse darüber gesprochen oder Unterlagen mit ihnen ausgetauscht?**

A.: Nein (25). Gewusst schon, aber nicht darüber gesprochen (4).
Für mich war es wenig überraschend, dass kaum Gedanken und Materialien ausgetauscht wurden, wenn es passierte am ehesten zwischen Heimschülern.

➤ **Wäre es hilfreich gewesen, wenn in einem anderen Fach auch etwas zu diesem Thema gemacht worden wäre?**

A.: Ja, aber in welchem Fach (6)? Ja (17).
Nur zwei Schüler machten konkrete Vorschläge (E,M) in welchen übergreifender Unterricht denkbar wäre, die meisten fanden die Idee allerdings förderlich.

➤ **Welche Aktivitäten haben dir gefallen, welche weniger? Begründe deine Meinung.**

A.: + Versuche im allgemeinen (26)
- Nichts (16). Gleichungen ausbalanzieren (5).
Wie erwartet, fanden Experimente besonderen Gefallen bei den Schülern, vielen hat kaum etwas nicht gefallen und das, obwohl offensichtliche Probleme mit Teilen des

Stoffes bestanden (Gleichungen/Konzentration), einige SchülerInnen sprachen das auch an.

➤ **Wie bist du mit den Hilfsmitteln zurechtgekommen?**

A.: Arbeitszettel Richtig/Falsch (Statements beurteilt werden) ist nicht so gut, wir hätten lieber richtige Antworten (6). Bin recht gut zurechtgekommen (17). Mittelmäßig (5).

➤ **Möchtest du weitere Projekte dieser Art machen, wenn ja wie viele pro Jahr?**

A.: Abhängig vom Thema, ja mehrere (29).
Diese Aussage war eindeutig, Projektarbeit als solche kommt in dieser Klasse gut an.

➤ **Wie empfindest du es nach der Stunde um deine Meinung gefragt zu werden?**

A.: Gut (24).
Die Schüler erkannten, dass durch die mehrmalige Abfrage ihrer Meinung zum Unterrichtsgeschehen eine Möglichkeit bestand, an der Gestaltung des Unterrichtes in gewissem Maß mitwirken zu können. Mehrmals wurde jedoch reklamiert, dass diese Memos auch gelesen werden. Es war ein gutes Instrument, um Schülern das Gefühl zu geben, ihre Meinung sei mir wichtig, und andererseits konnte ich auf diese Weise den Projektablauf in gewissem Rahmen noch nachjustieren.

➤ **Was wärest du noch gerne gefragt worden?**

A.: Keine Antwort (10). Bin schon alles gefragt worden (16).
Zusätzliche Fragen werden kaum eingefordert, wahrscheinlich sind 11 Fragen für einen Abschlussfragebogen zu viel.

➤ **Möchtest du zu den vergangenen Stunden noch gerne etwas sagen?**

A.: Kein Kommentar (11) Positive Kommentare, aber sehr unterschiedlich (14)
Diese Frage war deutlich informativer als Frage 10, die man wohl getrost hätte streichen können. Die Antworten auf die letzte Frage waren eher positiv gehalten, bezogen sich aber sehr stark auf Details des Projektes, und werden daher von mir nicht im Detail besprochen. Die Schüler, die keinen Kommentar abgegeben hatten, dürften wohl jene gewesen sein, die mit der Aufgabenstellung weniger gut zurecht gekommen sind, oder einfach keine Lust mehr hatten zu schreiben.

4.5.2 Die Englischklasse

Die folgende Aufstellung schlüsselt nach Antworten auf, die mehr als 3 mal gegeben wurden

Unterrichtseinheit – ACIDS AND BASES

1. Was war an den Chemiestunden auf Englisch schwierig für dich?

A.: Das Umdenken vom Deutschen aufs Englische (13). Verstehen des Vortrages, wird aber mit der Zeit leichter (6). Begriffserklärungen auf Englisch geben (6).

Wie zu erwarten, waren Vortrag und neue Vokabel das Hauptproblem, wobei auch für die Schüler der Eindruck entstand, es würde mit der Sprache im Verlauf des Projektes immer besser gehen. Stoffliche Schwierigkeiten traten offensichtlich dabei in den Hintergrund oder schienen den Schülern nicht zu Bewusstsein gekommen zu sein.

2. Bei welcher Aktivität hast du dir besonders viel gemerkt?

A.: Versuche (20). Genaue Erklärungen (7). Arbeitsblätter (6)

Wie bei der Deutschklasse waren auch hier die Versuche nach Meinung der Schüler sehr einprägsam, doch scheint diese Klasse die Kombination der erhaltenen Unterlagen und Erklärungen besser genutzt zu haben, was man an einem sehr gut ausgefallenen Test erkennen konnte (siehe Auswertung). Auffällig war in dieser Klasse, dass immer wieder die besprochenen Inhalte bezüglich ihrer Relevanz für den Test hinterfragt wurden. Mein Eindruck in dieser Klasse war, dass die Schüler wesentlich stärker Gesehenes, Gehörtes und aus Unterlagen Erarbeitetes vernetzen konnten, was in Summe ein Einprägsameres Ganzes für sie ergab.

3. Wobei hättest du mehr Hilfe gebraucht?

A.: Vokabel, Texte (6). Arbeitsblätter ausarbeiten (5). Gar nichts (7).

Da keine einseitige Hilfestellung zu einem bestimmten Thema eingefordert wurde, scheinen sich Vortrag, Experimente, Arbeitshilfen und Schüleraktivitäten gut ergänzt zu haben. Meiner Meinung nach haben sich die sprachlichen Anfangsschwierigkeiten im Verlauf des Projektes mehr und mehr gelegt, wobei vor allem das Hörverstehen gegen Ende bereits sehr gut war. Konsequenterweise Englisch zu sprechen wurde zwar nur von wenigen praktiziert (20%), allerdings haben etwa 60% fallweise Englisch gesprochen und die anderen zumindest auf Deutsch ihre Beiträge geliefert. Da im Vordergrund selbstverständlich die Erfassung des Chemiestoffes stand, ein recht gutes Ergebnis.

4. Glaubst du, dass du

mehr	gleich viel	weniger
------	-------------	---------

gesprochen hast, als du es auf Deutsch getan hättest?

- mehr (4) Wenn man etwas nicht weiß, muss man umständlicher fragen. (Die Sprachtalente wurden stark angespornt)
- gleich (13) Mir geht's gleich gut wie im Deutschen. (Die Meinungen beziehen sich aufs Sprechen allgemein, unabhängig, ob Antworten auf Deutsch oder Englisch gegeben wurden).
- weniger (14) Keine Erfahrung im freien Sprechen. Wer weniger versteht kann weniger reden. Weil ich mich nicht traue. (Es handelt sich hier wohl verstärkt um Schüler, die sonst auch eher ruhig sind. Die Aufforderung Englisch zu sprechen hat für sie ihr Schweigen möglicherweise noch verstärkt).

5. Wie bist du mit den angebotenen Lernhilfsmitteln zurechtgekommen?

A.: Ausreichend bis nicht so gut (10). Sehr gut (21).
Die sehr ausführlichen Unterrichtshilfsmittel dürften vor allem denjenigen Schülern sehr entgegengekommen sein, die schon Erfahrung im Umgang mit Arbeitshilfen hatten, etwa 30 % dürfte diese noch nicht ausreichend gehabt haben reklamierte eben Probleme.

6. Hast du gewusst, dass in der Parallelklasse das gleiche Projekt auf Deutsch durchgeführt wurde? Hast du mit Schülern dieser Klasse darüber gesprochen oder Unterlagen mit ihnen ausgetauscht?

A.: Nein (13). Ja, aber kein Informationsaustausch (15).
Offensichtlich sprechen mehrere Schüler der 1BHI mit nur wenigen Schülern der 1BHN zumindest eingeschränkt darüber, was in der Schule stofflich so läuft. Ein echter Informationsaustausch war aber auch in dieser Klasse nicht gegeben.

7. Welche Aktivitäten haben dir in den Stunden zum Thema Säuren und Laugen gefallen und welche weniger? Bitte begründe deine Meinung.

A.: + Versuche (25).
- Gar nichts (11).
Versuche waren natürlich auch in dieser Klasse besonders beliebt, die Schüler haben auch offensichtlich mehr aus den Experimenten gelernt. Englisch als Hemmung kam zwar zur Sprache, war aber von untergeordneter Bedeutung (nur 4 Meldungen, die irgend etwas mit der Sprache zu tun hatten).

8. Möchtest du weitere Projekte dieser Art machen, wenn ja wie viele pro Jahr?

A.: Ja (22). Nein (7)
Auch in dieser Klasse gab es eine breite Zustimmung, diese Art von Unterricht fortzusetzen, wobei die Schüler, die ablehnten, nicht EAA als Ursache anführten, umgekehrt jedoch einige Schüler die Frage wegen EAA bejahten. Einige überlegenswerte Vorschläge - sie bezogen sich auf die Themenwahl und die Unterlagengestaltung, wie es künftig ablaufen könnte - waren auch dabei; sie werden in meine neuen Pläne eingehen.

9. Wie empfindest du es, nach der Stunde um deine Meinung gefragt zu werden?

A.: Man kann gleich seine Meinung sagen (11). Lehrer kann seinen Unterricht umgestalten (4). Andere Klassen können profitieren (4).
Um seine Meinung gefragt worden zu sein findet auch in dieser Klasse sehr großen Anklang, wobei die Argumente ähnliche waren wie in der Parallelklasse. Erstaunlich war allerdings die Aussage, dass solche Memos anderen Klassen helfen könnte.

10. Was wärest du noch gerne gefragt worden? Bitte gib auch gleich die Antworten auf deine Fragen.

A.: Nichts (16)

Auch in dieser Klasse waren die Fragen ausreichend, allerdings kamen einige Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung wie z.B. Welche Verbesserungen sind denkbar? Was passiert parallel in Englisch. Welche Themen würden mir (Schüler) für ein Projekt gefallen.

11. Möchtest du zu den vergangenen Stunden noch gerne etwas sagen?

A.: Nein (5), Es hat mir gefallen (5).

Die breit gestreuten Kommentare spiegelten die breite Zustimmung zum beendeten Projekt wieder. Einige Einschränkungen gab es bezüglich EAA, diese dürften wohl von in Englisch schwächeren Schülern gekommen sein. Einigen Schülern gingen verwandte Themen wie acid rain oder Sicherheitsbetrachtungen in Zusammenhang mit Säuren und Laugen ab. Alles in allem aber schienen die Schüler mit der Arbeit der letzten Wochen zufrieden zu sein.

4.5.3 Die Englischlehrer

Am Ende des Projekts ersuchte ich auch, meine mich in diesem Projekt unterstützenden Englischkollegen einen Fragebogen zu beantworten, der mir ihre Eindrücke die vergangene Arbeit betreffend wiedergeben sollte.

Unterrichtseinheit – Acids and Bases

1. Wieviel Englischstunden hast du fürs Thema „ACIDS AND BASES“ aufgewendet?

A.: Von beiden KollegInnen einheitlich etwa 4.

2. Welche Art von sprachlicher Vorentlastung der Schüler hat es im Englischunterricht gegeben?

A.: Wiederholung anderer chemischer Themen, die bereits zuvor gesprochen wurden, um Begriffe zu wiederholen. Vokabeltraining.

3. Wie weit, bzw. in welcher Form ist das Thema auch in Englisch Prüfungsstoff?

A.: Allgemeine Fragen, aber keine Details waren Schularbeits- und Prüfungsstoff. Vokabel. Allgemeiner Text, der zu Beginn gelesen und übersetzt wurde.

4. Wie vereinbarst du die Behandlung von Problemen aus der Chemie im Englischunterricht mit deiner Jahresplanung und mit dem Lehrplan für dein Fach ?

A.: Der Lehrplan lässt die Inhalte weitgehend offen, ist also kein Problem. Mache so und so zusätzliche allgemeine Themen, konnte also auch dieses sein. Wichtig ist nur, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Bietet zusätzliche Reize.

- 5. Ist dir als Englischlehrer durch die Auseinandersetzung mit chemischen Inhalten ein einmal gelernter Stoff wieder ins Gedächtnis gerufen worden? War der Aufwand an Vorbereitung**

gleich	größer	geringer
--------	--------	----------

als für andere Unterrichtseinheiten?

A.: Größer.

- 6. Würdest du ein fächerübergreifendes Projekt dieser Art noch einmal machen wollen, wenn ja wie oft pro Jahr und in welchem Umfang?**

A.: In diesem Umfang nur einmal im Jahr. Kleine Einheiten lassen sich öfter zwischendurch einschieben.

- 7. Welche Verbesserungsvorschläge fallen dir zu dieser Art von Unterricht noch ein?**

A.: Projekte, die in beiden Fächern so intensiv besprochen werden, führen zu Übersättigung. Es sollten Möglichkeiten zur Kommunikation gegeben sein. Bessere Themenwahl, war zu trocken für den Englischunterricht. Text Acid Rain zu schwierig.

- 8. Was wärest du noch gerne gefragt worden? Bitte gib auch gleich die Antworten auf deine Fragen.**

A.: Was ich vom Thema halte. Ob mich das Thema selbst interessiert.

- 9. Was fällt dir zu diesem Projekt sonst noch ein?**

A.: Andere Themen waren viel interessanter, weil sie bessere Diskussionsmöglichkeiten bieten. Aktuelle Themen (Zeitungstexte). Thema war zu fachspezifisch und hat außer der Erweiterung des Wortschatzes wenig gebracht. Wurde in Englisch von den Schülern als langweilig empfunden. Zeit zur Informationsbeschaffung durch Schüler wäre angebracht.

Betrachte ich im nachhinein die Antworten der EnglischkollegInnen, die mir bei meinem Projekt ihre Unterstützung sofort anboten, kann ich ihre Unzufriedenheit mit dem Thema gut verstehen. Bei der Festlegung des Themas hatte ich nämlich noch niemanden in meinen Ablaufplan mit einbezogen. Meine Gedanken waren eigentlich davon getragen, aus meinen Ressourcen Unterlagen zusammenzutragen und niemandem außertourliche Arbeit aufzubürden. Das schien aber mit dem größeren Vorbereitungsaufwand der Englischlehrer aber trotzdem passiert zu sein. Alle Unterlagen waren bereits fertiggestellt, als ich meine KollegInnen bat, einen Teil der Vorentlastung in den Englischunterricht zu übernehmen und einige Arbeitsblätter (allgemeiner Text über ACIDS and BASES, Word families - SOLUTIONS), die eher sprachlichen Charakter hatten, durchzuarbeiten. Um meine Studie unter möglichst gleichen Voraussetzungen die Chemieunterlagen betreffend starten zu können, wollte ich aus meiner Sicht inhaltlich gleichwertige Unterlagen an die beiden Klassen verteilen. Ein anderer Themenvorschlag wäre außerdem aus bereits zu Beginn (1.2) angeführten Gründen für meine Studie gar nicht in Frage gekommen. Für künftige fächerübergreifende Themen wird wohl noch mehr Vorausplanung notwendig sein, damit sich niemand als „Wasserträger“ des Projektpartners fühlt.

4.5.4 Der Abschlusstest und die Schlussfolgerung

Für mich war der Abschlusstest die Objektivierung ob Begeisterung, Missfallen, Kritik und Lob am Unterricht der letzten vier Wochen einfach Emotion aus der Situation heraus war, oder ob sich echte Erkenntnisse oder Wissenslücken der Schüler aus ihren Kommentaren ableiten ließen.

Vorauszuschicken ist, dass beide Klassen identische Testfragen gestellt bekamen, die Deutschklasse auf deutsch und die Englischklasse auf englisch, wobei die Englischklasse auch deutsch antworten konnte. Die Deutschklasse schrieb den Test aus Termingründen **nach** der Englischklasse. Die Klassen liegen in der Schule nebeneinander, also Informationsaustausch wäre ein Leichtes gewesen. Diese Konstellation machte es für mich sogar einfacher das Ergebnis zu interpretieren.

Testergebnis

1BHN	1BHI	Note
0	9	1
0	4	2
7	6	3
11	10	4
15	3	5

Dieses Ergebnis war in diesem Ausmaß für mich überraschend.

Unter diesen Voraussetzungen zeigte sich eindeutig, dass die Englischklasse in einem relativ geringem Maß in die „Motivationsfalle“ Experiment getappt ist, während die Deutschklasse dem Irrglauben aufgesessen zu sein schien, es genüge, etwas zu sehen und gut unterhalten zu werden, um Lerninhalte zu erfassen und vor allem zu behalten. Ob das allerdings auf den Chemieunterricht auf Englisch zurückzuführen ist, lässt sich meiner Meinung nach mit zwei, wie sich gezeigt hat, einstellungsmäßig und belastungsmäßig so verschiedenen Klassen daraus nicht schlüssig ableiten. Die eine Klasse mit sehr agilen und wissensdurstigen Schülern, die zusätzliche Arbeit und Sprachbelastung nicht als Hindernis angesehen hatte (E-Klasse) und die andere Klasse eher zurückhaltend, der es lieber war, alles vorgekaut zu bekommen, sie waren schließlich nicht dazu angetan, eine klare Antwort auf die Frage zu liefern ob, EAA grundsätzlich eine zusätzliche Motivation für den Chemieunterricht sei. Meinem Empfinden nach hätte die 1BHN vom Englischunterricht in diesem Ausmaß wohl weit weniger profitieren können als das die 1BHI getan hat. Neben den Antworten auf meine eigentlichen Fragestellung war für mich die Erkenntnis herauszufiltern, dass Experimente um jeden Preis nicht zielführend sind, sondern immer in einen gut erläuterten Rahmen von Hintergrundinformationen gesetzt gehören, sonst bleibt eigentlich nur der fragwürdige Unterhaltungswert, der Showeffekt. Aus dieser Erkenntnis heraus gehören Aufbau, Zweck und Ergebnis von Experimenten im Unterricht auch inhaltlich beim Schüler hinterfragt, auch wenn das nach Schülermeinung nicht nötig ist, man lerne ja am besten aus dem, was man sieht. Zwischen Sehen und Erfassen ist eben ein großer Unterschied. Möglicherweise hat EAA dazu geführt, dass Schüler sich mit den Experimenterkklärungen intensiver auseinandersetzen mussten, da man in einer Fremdsprache nicht nur „nebenbei“ zuhören kann, sondern ganz bei der Sache sein muss und daher die erläuterten Inhalte besser hängen geblieben sind. Sollte das der Fall sein, stellt sich noch die Frage, welche Auswirkungen ein dauernd auf Englisch geführter Chemieunterricht auf die Aufmerksamkeit und Motivation der Schüler hätte. Diese Frage ist in dem Rahmen aber nicht beantwortbar.

5. Perspektiven

5.1 Was habe ich gelernt ?

Am wichtigsten für fächerübergreifende Projekte, an denen alle Beteiligten ihre Freude haben, muss eine gemeinsame Grundplanung sein. Einen zweiten Gegenstand einfach im nachhinein anzuhängen, führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Frust mancher Beteiligter. Aus meiner Sicht war ich mit dem Ergebnis, das die Englischklasse erreicht hat, mehr als zufrieden, die Schüler haben meine Eingangserwartungen, wenigstens 70% dessen zu lernen, was sie im Regelunterricht gelernt hätten, bei weitem übertroffen. Ich führe das auf mehrere Faktoren zurück:

- An einer Studie beteiligt zu sein, ist etwas Ungewöhnliches
- Neue Arbeitshilfen führen zu neuer Motivation
- EAA erfordert viel mehr Konzentration, will man nicht gleich aussteigen
- Überdurchschnittliche Versuchsdichte
- Überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit der Klasse

Warum das Ergebnis in der Deutschklasse für mich weit weniger zufriedenstellend war, obwohl ich meiner Meinung nach den gleichen Einsatz in der Klasse, qualitativ gleichwertige Unterlagen und auch eine gleich hohe Anzahl von Versuchen gezeigt habe, führe ich auf folgende Punkte zurück:

- Durchschnittliche Leistungsfähigkeit der Klasse
- Die Schülermeinung: Gesehenes braucht man nicht extra zu verarbeiten
- Weniger Freude der Klasse, neue Arbeitshilfen zu verwenden
- zu wenig zusammengefasst und diktiert

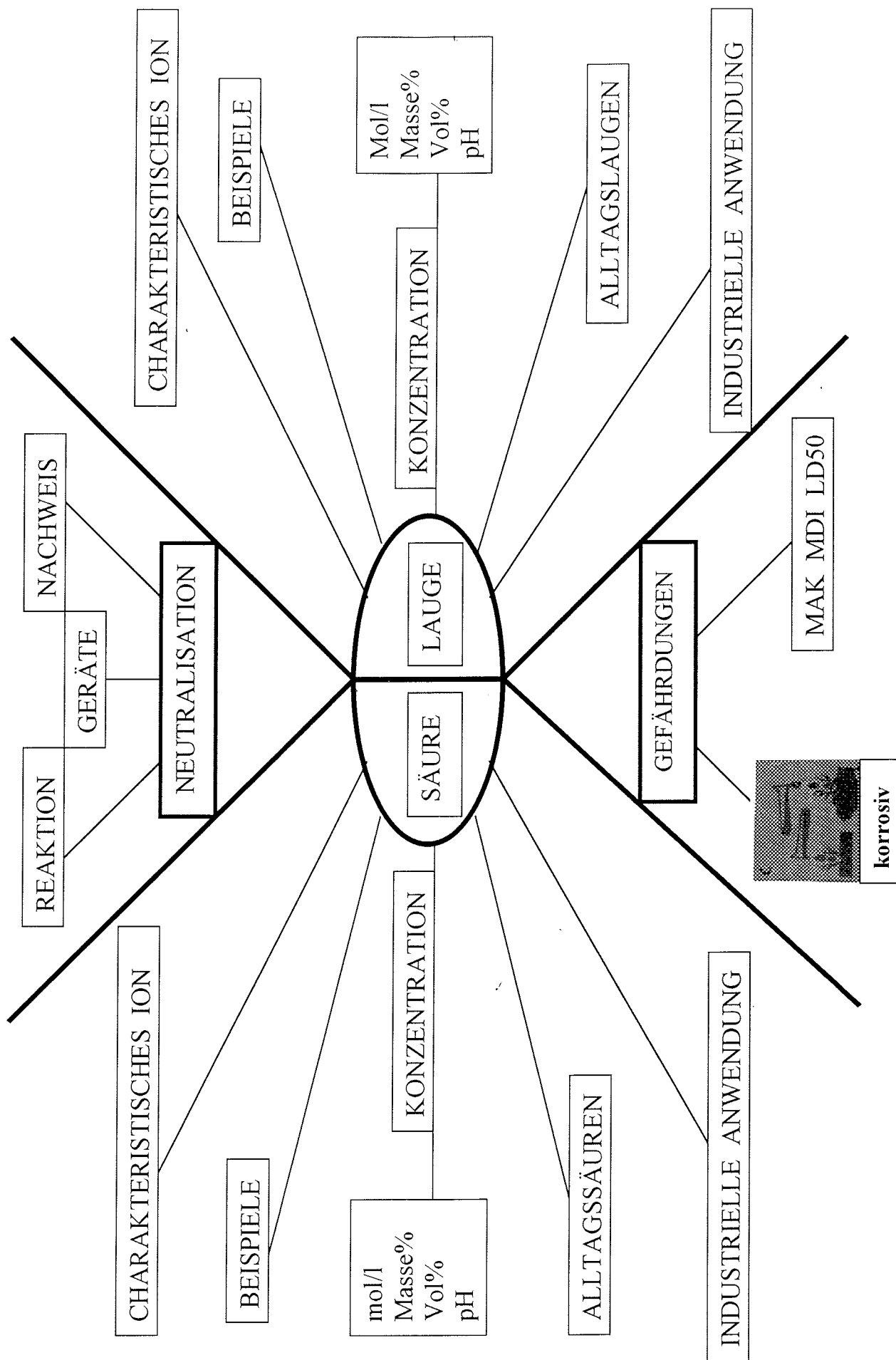
5.2 Meine Reaktion auf das Projekt

Mir hat's gefallen, ich werde weitermachen!

6. Unterrichtsmaterial

	Deutsch	Englisch
1	Chemiebuch , Neufingerl Chemie 1	Mindmap - Acids and bases
2	Mindmap – Säuren und Laugen	Word list – Acids and bases
3	Lehrziel – Was Schüler wissen sollen	Goal of the unit – What students should know
4	Wortfamilie – Lösung	Word family – Solution
5	Überblick - Säure- und Laugen	Acids and alkalis – About the pH-scale
6	Hofmanscher Apparat – Elektrolyse	Overview - Acids and bases
7	Kippscher Apparat	Hofman voltameter - Electrolysis
8	Bilderlexikon - Chemielabor 1	Kipp‘ apparatus
9	Bilderlexikon - Chemielabor 2	Worksheet - Chemical equipment 1
10	Arbeitsblatt - Laborgeräte	Picture dictionary -Chemistry laboratory 1
11	Arbeitsblatt - Titration	Picture dictionary -Chemistry laboratory 2
12	Fragebogen - Richtig oder falsch	Worksheet - Titration
13		Questionnaire - Right or wrong
14		Crossword puzzle

Klaus Herzele
 HTL Mössingerstraße 25
 9020 Klagenfurt



Lehrziel der Einheit -- SÄUREN und LAUGEN

Charakteristika einer Säure und einer Lauge benennen können

die wichtigsten Mineralsäuren benennen und deren Formeln aufschreiben können.

S/L-Bestandteile -- S/L-Rest , Salznamen

Verhalten von S/L im wässrigen Medium -- Reaktion aufschreiben

Begriffe : Säure-/Laugenstärke, -konzentration, pH-Wert, Wertigkeiten unterscheiden können

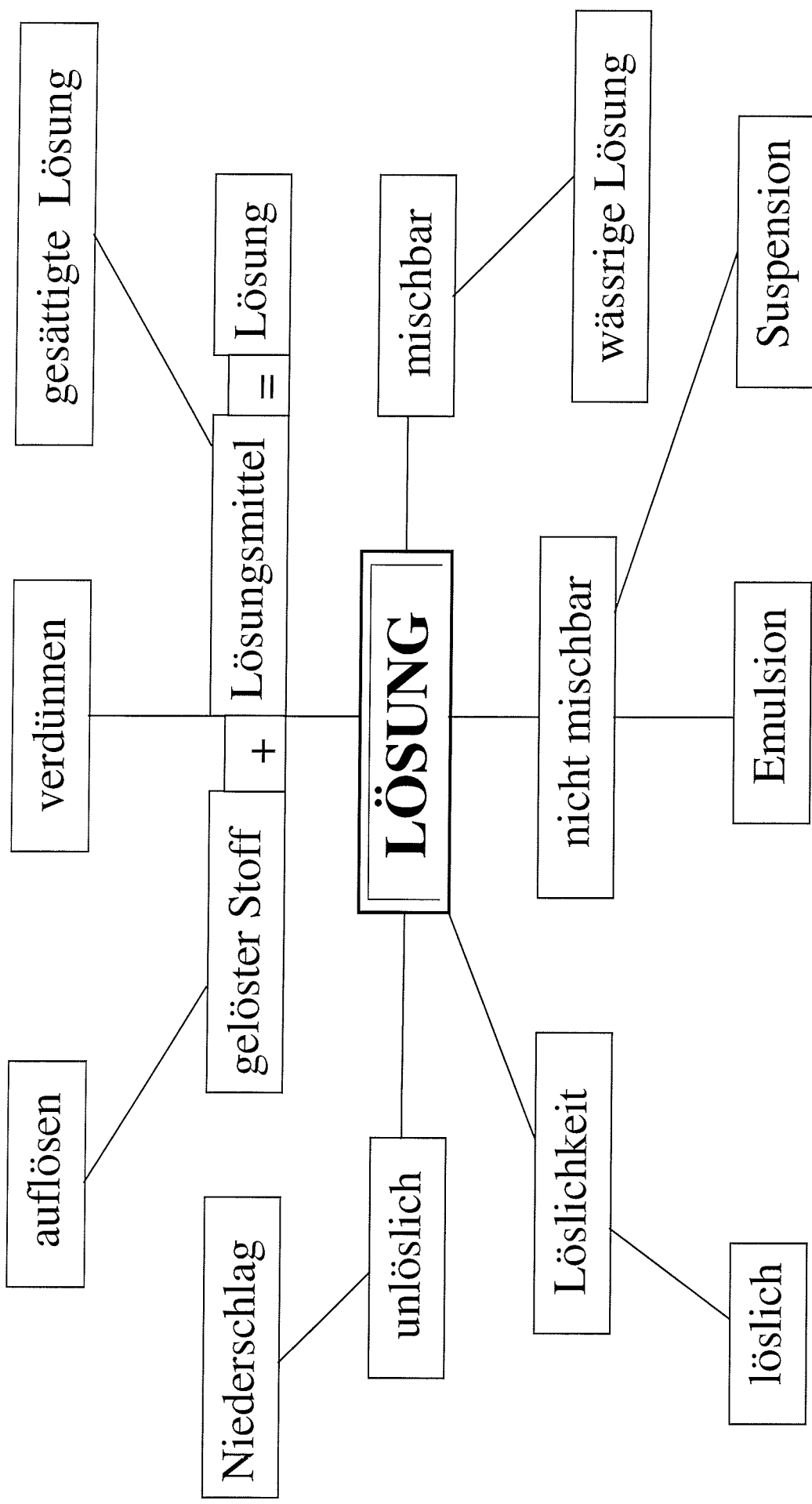
gebräuchliche Säuren und Laugen des täglichen Lebens benennen können und deren Anwendungen kennen.

Neutralisation als Prozeß erklären können.

Geräte : pH-Meter, Geräte der Titration benennen können

Gefahrensymbole und Grenzkonzentrationen kennen

Fragestellungen formulieren für weitere verwandte Themen (zB. saurer Regen, Säure-Base-Gleichgewichte, Ätzen, Dünger, Sprengstoffe, Aminosäuren)



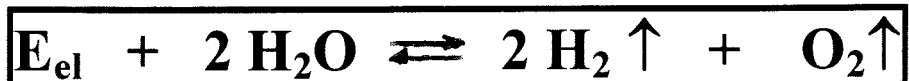
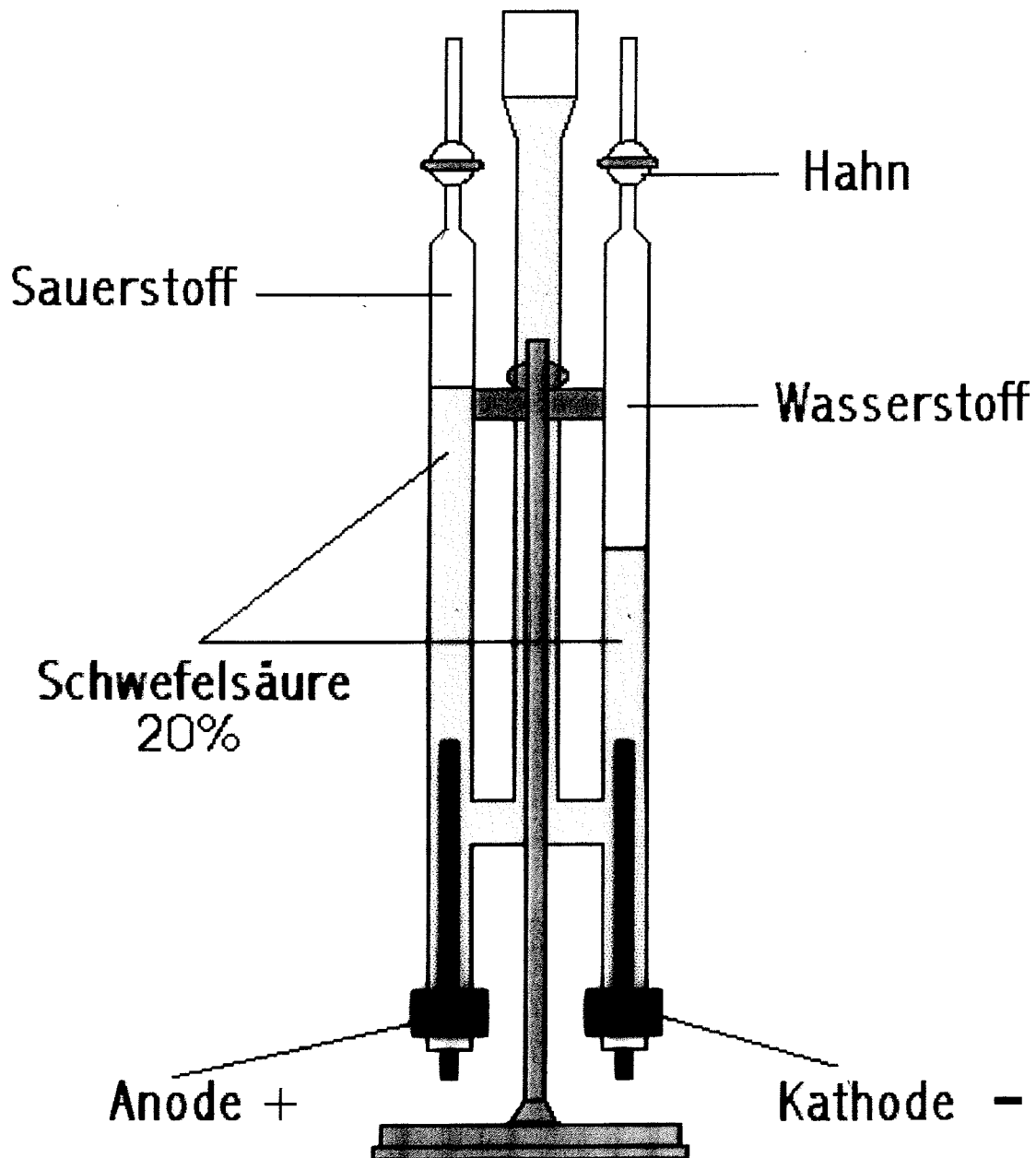
Säuren/ Laugen -- Überblick

Säure	Formel	Säurerest	Name	Verwendung
Chlorwasserstoffs.	HCl	Cl ⁻	Chloride	Metallbeizen
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	SO ₄ ⁻²	Sulfate	Batterien, Dünger
Schwefelige Säure	H ₂ SO ₃	SO ₃ ⁻²	Sulfite	Saurer Regen
Salpetersäure	HNO ₃	NO ₃ ⁻	Nitrate	Farben, Kunststoffe, Sprengst.
Salpetrige Säure	HNO ₂	NO ₂ ⁻	Nitrite	Pökelsalz
Kohlensäure	H ₂ CO ₃	CO ₃ ⁻²	Carbonate	Getränke, Schutzgas
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	PO ₄ ⁻³	Phosphate	Dünger, Rostumwandler
Fluorwasserstoffs.	HF	F ⁻	Fluoride	Glas ätzen
Cyanwasserstoffs.	HCN	CN ⁻	Cyanide	Kunststoffe, Kampfgas
Ethansäure	CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	Ethanoate	Essig

Lauge	Formel	Verwendung
Natriumhydroxid	NaOH	Al-Herstellung, Soda-Herstellung, Reiniger
Kaliumhydroxid	KOH	Batterien
Calciumhydroxid	Ca(OH) ₂	Farbstoffe, gelöschter Kalk
Ammoniak	NH ₃ (aq)	Düngemittel, Reiniger, HNO ₃ Herstellung

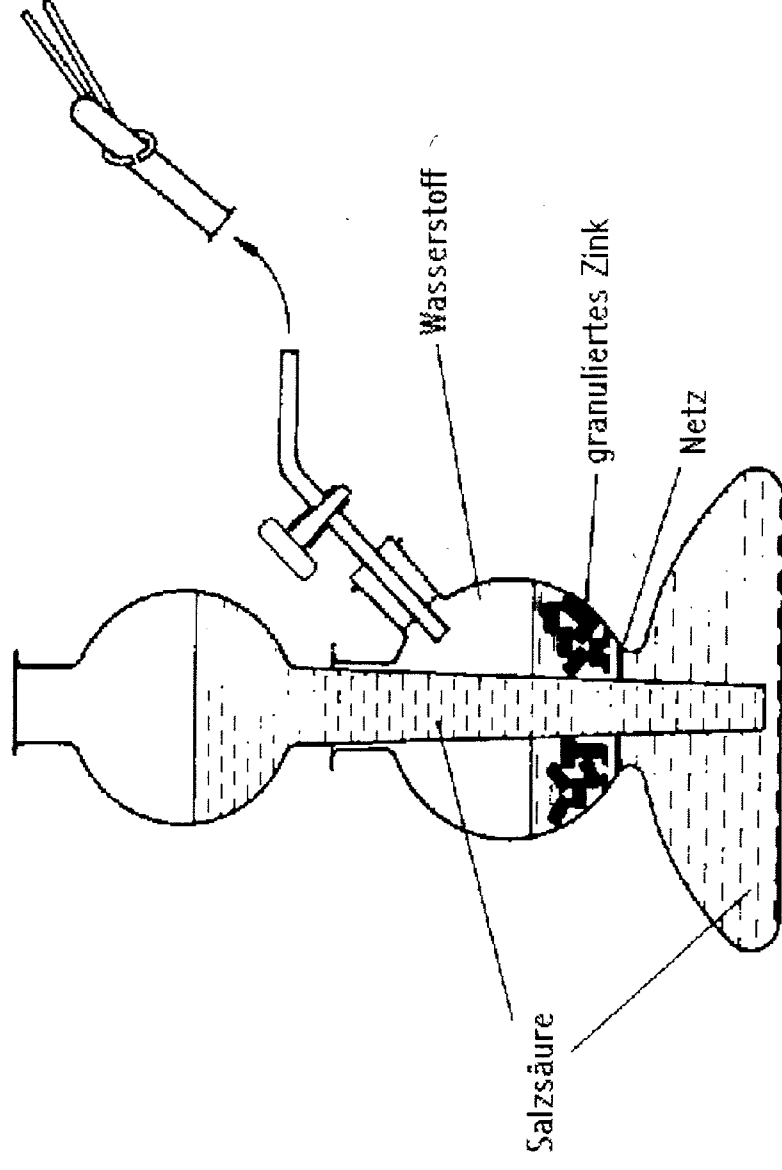
Hofmannscher Apparat

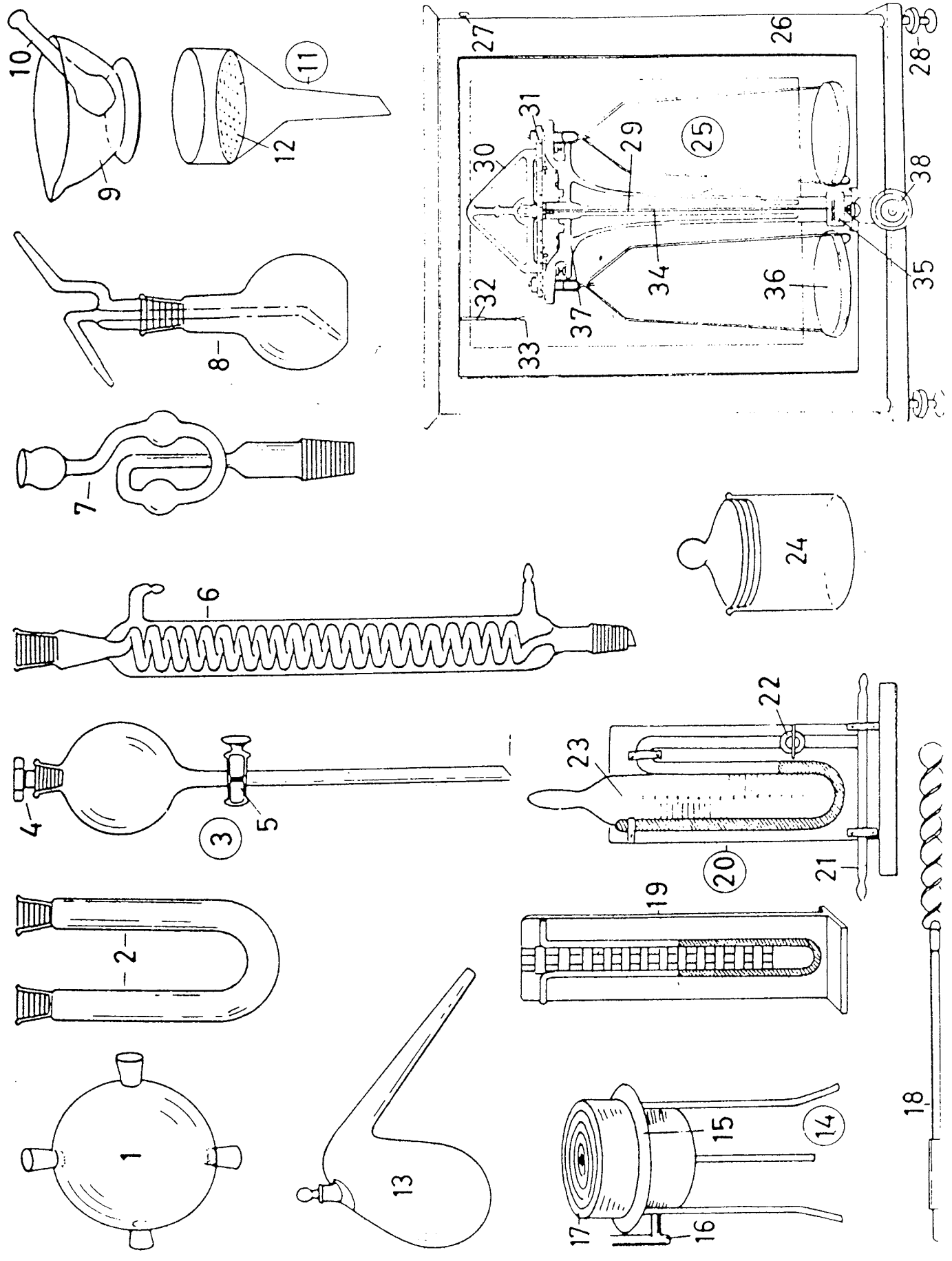
Elektrolyse von Wasser



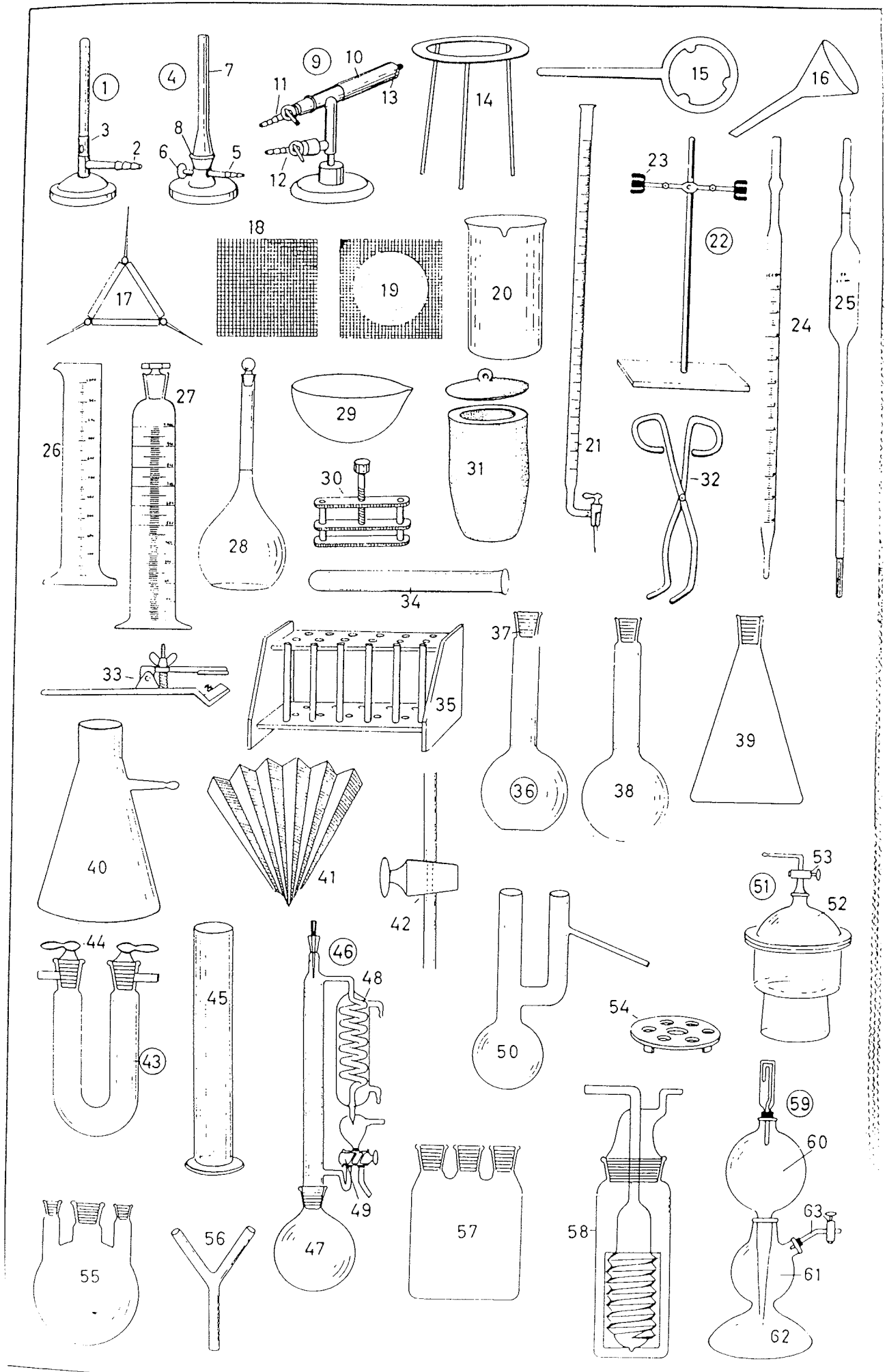
DC : 10 – 15 Volt
≈ 1 Ampere

Kippscher Apparat





- 1-38 die Laborgeräte *n*
- *laboratory apparatus (laboratory equipment)*
- 1 die Scheidtsche Kugel
- *Scheidt globe*
- 2 das U-Rohr
- *U-tube*
- 3 der Scheidetrichter (Tropftrichter)
- *separating funnel*
- 4 der Achtkantischliffstöpsel
- *octagonal ground-glass stopper*
- 5 der Hahn
- *tap (Am. faucet)*
- 6 der Schlangenkühler
- *coiled condenser*
- 7 das Sicherheitsrohr (der Gäraufsatz)
- *air lock*
- 8 die Spritzflasche
- *wash-bottle*
- 9 der Mörser
- *mortar*
- 10 das Pistill (der Stampfer, die Keule)
- *pestle*
- 11 die Nutsche (der Buchner-Trichter)
- *filter funnel (Buchner funnel)*
- 12 das Filtersieb
- *filter (filter plate)*
- 13 die Retorte
- *retort*
- 14 das Wasserbad
- *water bath*
- 15 der Dreifuß
- *tripod*
- 16 der Wasserstandszeiger
- *water gauge (Am. gage)*
- 17 die Einlegerringe *m*
- *insertion rings*
- 18 der Rührer
- *stirrer*
- 19 das Über- und Unterdruckmanometer (Manometer)
- *manometer for measuring positive and negative pressures*
- 20 das Spiegelglasmanometer, für kleine Drücke *m*
- *mirror manometer for measuring small pressures*
- 21 die Ansaugleitung
- *inlet*
- 22 der Hahn
- *tap (Am. faucet)*
- 23 die verschiebbare Skala
- *sliding scale*
- 24 das Wägeglaß
- *weighing bottle*
- 25 die Analysenwaage
- *analytical balance*
- 26 das Gehäuse
- *case*
- 27 die Vorderwand, zum Hochschieben *n*
- *sliding front panel*
- 28 die Dreipunktauflage
- *three-point support*
- 29 der Ständer
- *column (balance column)*
- 30 der Waagebalken
- *balance beam (beam)*
- 31 die Reiterschiene
- *rider bar*
- 32 die Reiterauflage
- *rider holder*
- 33 der Reiter
- *rider*
- 34 der Zeiger
- *pointer*
- 35 die Skala
- *scale*
- 36 die Wägeschale
- *scale pan*
- 37 die Arretierung
- *stop*
- 38 der Arretierungsknopf
- *stop knob*

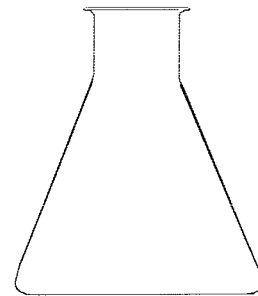
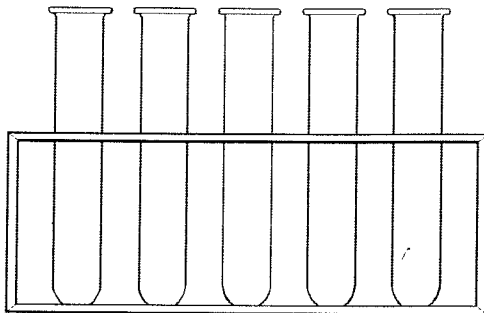


350 Chemielabor (chemisches Laboratorium) II

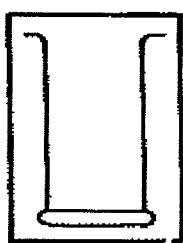
- 1-63 die Laborgeräte *n*
- *laboratory apparatus* (laboratory equipment)
- 1 der Bunsenbrenner
- *Bunsen burner*
- 2 das Gaszuführungsrohr
- *gas inlet (gas inlet pipe)*
- 3 die Luftregulierung
- *air regulator*
- 4 der Teclu-Brenner
- *Teclu burner*
- 5 der Anschlußstutzen
- *pipe union*
- 6 die Gasregulierung
- *gas regulator*
- 7 der Kamin
- *stem*
- 8 die Luftregulierung
- *air regulator*
- 9 der Gebläsebrenner
- *bench torch*
- 10 der Mantel
- *casing*
- 11 die Sauerstoffzufuhr
- *oxygen inlet*
- 12 die Wasserstoffzufuhr
- *hydrogen inlet*
- 13 die Sauerstoffdüse
- *oxygen jet*
- 14 der Dreifuß
- *tripod*
- 15 der Ring
- *ring (retort ring)*
- 16 der Trichter
- *funnel*
- 17 das Tondreieck
- *pipe clay triangle*
- 18 das Drahtnetz
- *wire gauze*
- 19 das Asbestdrahtnetz
- *wire gauze with asbestos centre* (Am. center)
- 20 das Becherglas (der Kochbecher)
- *beaker*
- 21 die Bürette, zum Abmessen *n* von Flüssigkeit *f*
- *burette (for measuring the volume of liquids)*
- 22 das Bürettenstativ
- *burette stand*
- 23 die Bürettenklemme
- *burette clamp*
- 24 die Meßpipette
- *graduated pipette*
- 25 die Vollpipette (Pipette)
- *pipette*
- 26 der Meßzylinder (das Meßglas)
- *measuring cylinder (measuring glass)*
- 27 der Meßkolben
- *measuring flask*
- 28 der Mischzylinder
- *volumetric flask*
- 29 die Abdampfschale, aus Porzellan *n*
- *evaporating dish (evaporating basin), made of porcelain*
- 30 die Schlauchklemme (der Quetschhahn)
- *tube clamp (tube clip, pinchcock)*
- 31 der Tontiegel, mit Deckel *m*
- *clay crucible with lid*
- 32 die Tiegelzange
- *crucible tongs*
- 33 die Klemme (Klammer)
- *clamp*
- 34 das Reagenzglas (Probierglas)
- *test tube*
- 35 das Reagenzglasgestell (der Reagenzglashalter)
- *test tube rack*
- 36 der Siebkolben
- *flat-bottomed flask*
- 37 der Schliffansatz
- *ground glass neck*
- 38 der Rundkolben, mit langem Hals *m*
- *long-necked round-bottomed flask*
- 39 der Erlenmeyerkolben
- *Erlenmeyer flask (conical flask)*
- 40 die Filtrierflasche
- *filter flask*
- 41 der (das) Faltenfilter
- *fluted filter*
- 42 der Einweghahn
- *one-way tap*
- 43 die Chlorkalziumröhre
- *calcium chloride tube*
- 44 der Hahnstopfen
- *stopper with tap*
- 45 der Zylinder
- *cylinder*
- 46 der Destillierapparat
- *distillation apparatus (distilling apparatus)*
- 47 der Destillierkolben
- *distillation flask (distilling flask)*
- 48 der Kühler
- *condenser*
- 49 der Rücklaufhahn, ein Zweiweghahn *m*
- *return tap, a two-way tap*
- 50 der Destillierkolben
- *distillation flask (distilling flask, Claisen flask)*
- 51 der Exsikkator
- *desiccator*
- 52 der Tubusdeckel
- *lid with fitted tube*
- 53 der Schlußhahn
- *tap*
- 54 der Exsikkatoreneinsatz, aus Porzellan *n*
- *desiccator insert made of porcelain*
- 55 der Dreihalskolben
- *three-necked flask*
- 56 das Verbindungsstück
- *connecting piece (Y-tube)*
- 57 die Dreihalsflasche
- *three-necked bottle*
- 58 die Gaswaschflasche
- *gas-washing bottle*
- 59 der Gasentwicklungsapparat (Kippsche Apparat)
- *gas generator (Kipp's apparatus, Am. Kipp generator)*
- 60 der Überlaufbehälter
- *overflow container*
- 61 der Substanzbehälter
- *container for the solid*
- 62 der Säurebehälter
- *acid container*
- 63 die Gasentnahme
- *gas outlet*

Laborgeräte - Arbeitsblatt

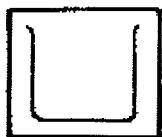
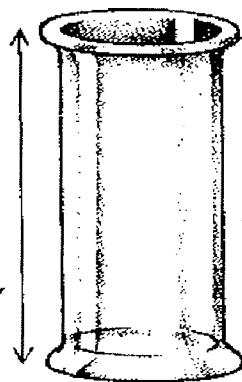
Finde heraus um welche Geräte es sich handelt und wofür sie benutzt werden .



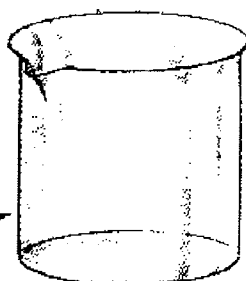
Fassungsvermögen 25 – 2000 ml



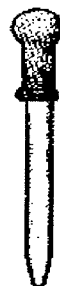
Possible heights:
15-30 cm



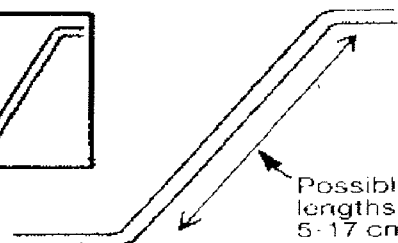
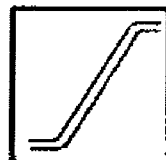
Possible capacities:
5-5000 ml



Possible capacities:
1-100 ml



Possible capacities:
1-2 ml



Possible lengths:
5-17 cm



Possible capacities:
10-100ml



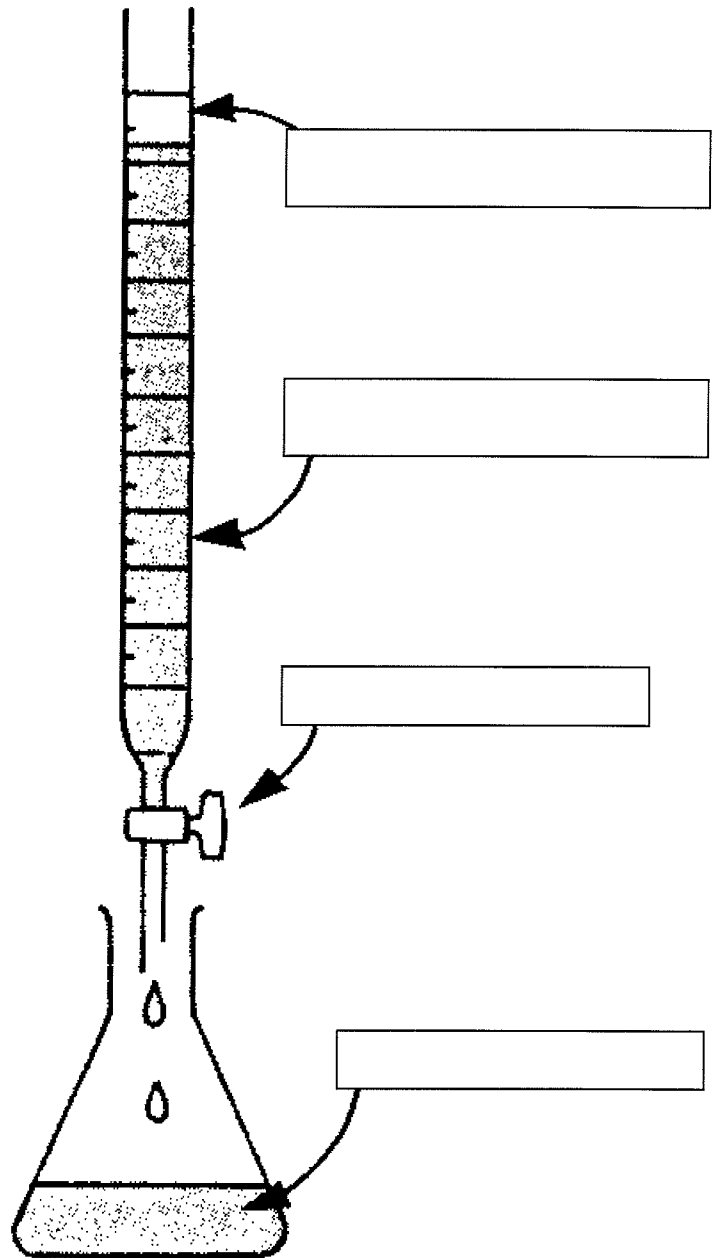
Possible length: 7.5 cm



Titration - Arbeitsblatt

1. Benenne die verschiedenen Teile der Titrationsapparatur.

Quantitative Analyse



2. Versuche den Prozessablauf zu beschreiben.
3. Schreibe die ausbalanzierte Neutralisationsreaktion zwischen Schwefelsäure und Kalilauge auf. Erkläre den Reaktionsablauf.

Richtig oder falsch – gib zusätzliche Erklärungen zu den richtigen und korrigiere die falschen Aussagen !

1. Um ein Reagenz auf seinen Säurecharakter zu testen muß man sie kosten.
2. Säuren haben einen pH-Wert unter 7.
3. Nimmt ein Metall in einer Säure den Platz des Sauerstoffs ein, nennt man die entstehende Verbindung ein Salz.
4. Salze der Salpetersäure nennt man Nitrite.
5. Carbonate reagieren mit Säuren indem sie ein Salz, Wasser und Kohlendioxid bilden. Salzsäure reagiert wie folgt.

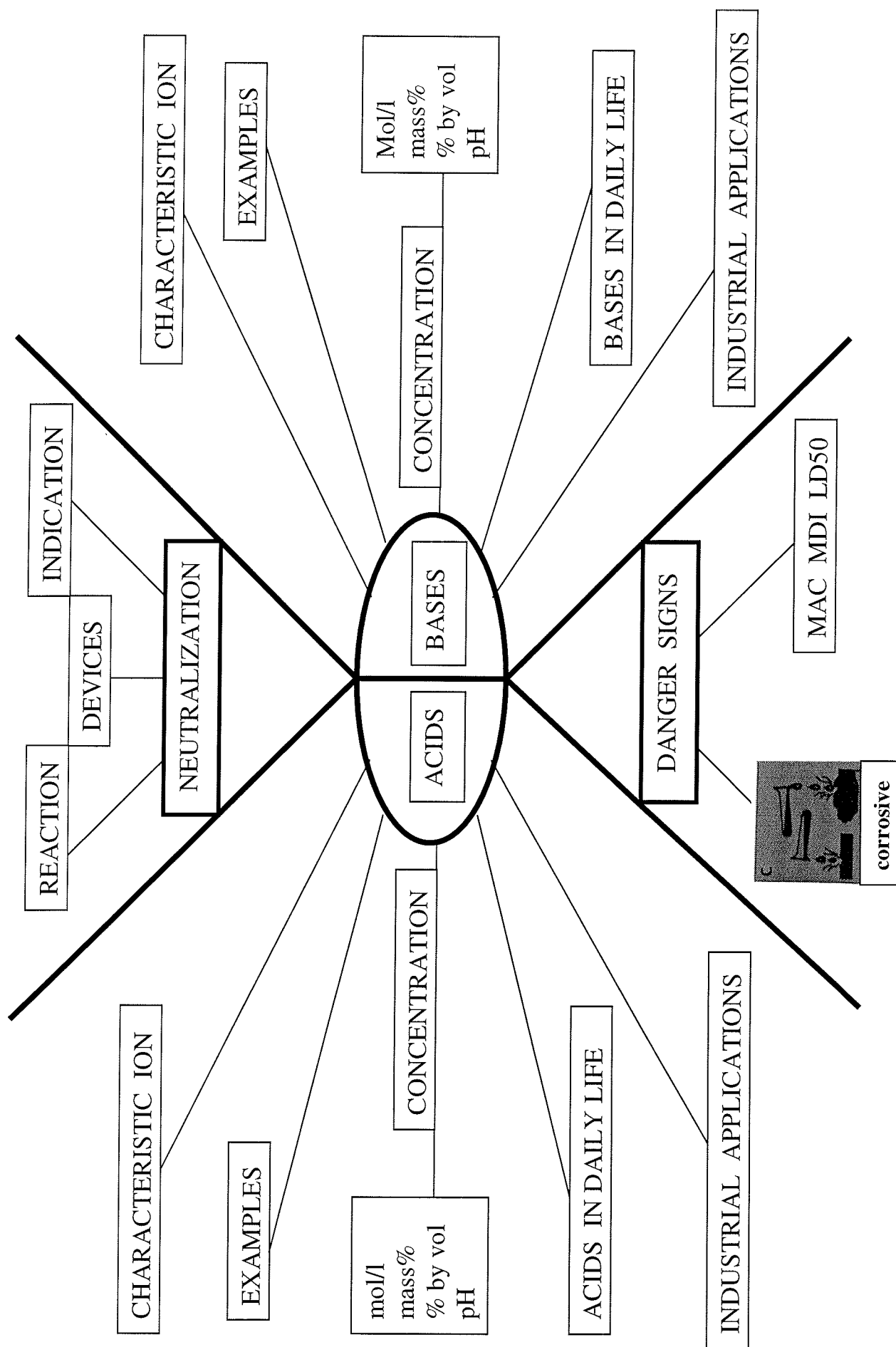


6. Die Acidität einer Säure wird durch H_3O^+ Ionen hervorgerufen. Je mehr H_3O^+ Ionen in einer Lösung enthalten sind, desto stärker ist die Säure.
7. In einer starken Säure liegen nur wenige Moleküle in Ionenform vor. Schwefelsäure ist ein gutes Beispiel dafür.
8. Kreuze die schwachen Säuren an :

Hydrogenwasserst.Säure	Zitronensäure	Kohlensäure	Schwefelsäure
Salpetersäure	Ethansäure	Phosphorsäure	Cyanwasserst.Säure

9. Alle alkalischen Lösungen enthalten Hydroxidionen, OH^- .
10. Alkalien fühlen sich seifig an, ihre Lösungen färben Lackmus rot.
11. Eine Lösung gasförmigen Ammoniaks ist eine Säure, sie wird oft zum Fenster putzen verwendet.
12. Hauptbestandteile des sauren Regens sind Phosphorsäure und Salzsäure.
13. Neutralisieren bedeutet zwei oder mehrere Flüssigkeiten aufgrund ihrer unterschiedlichen Siedepunkte zu trennen.
14. Reagiert eine Lauge mit einer Säure, werden ein Salz und Wasser gebildet.
15. Gelöschter Kalk wird oft dazu benutzt um flüssigen, wässrigen Abfall aus industrieller Produktion zu neutralisieren.

Achtung Falle !



Word list -- Acids, Bases

general terms

acid
base, alkali
acidic, sour
soapy
saturated
to dilute, to water down
to convert
to blend
to form
acid rain
universal indicator
litmus
aqueous solution
neutralization
equilibrium
pH scale, -value, -meter
dye
etching, corrosive
pungent
appaling
scurvy
protolysis
traditional name

devices

gas jar
test tube
gauge
stirring rod
burette
pipette
beaker
flask
funnel

compounds

chalk
limestone
quicklime
slaked lime

safety

danger sign
hazardous goods
LD50 lethal dose
ADI acceptable daily intake
MAC maximal allowable concentration

allgemeine Begriffe

Säure
Lauge, Base
sauer
seifig
gesättigt
verdünnen
umwandeln
mischen
bilden
saurer Regen
Universalindikator
Lackmus
wässrige Lösung
Neutralisation
Gleichgewicht
pH Skala, -wert, -Meter
Farbstoff
ätzend
stechend
entsetzlich
Skorbut
Protolyse
Trivialname

Geräte

Gaszylinder
Proberöhre
Meßgerät
Rührstab
Bürette
Pipette
Becherglas
Kolben
Trichter

Verbindungen

Kreide
Kalkstein
gebrannter Kalk
gelöschter Kalk

Sicherheit

Gefahrensymbol
Gefahrgut
tödliche Dosis
vertetbare täglich Aufnahme
MAK, Maximale Arbeitsplatzkonz.

Goal of the unit -- ACIDS and BASES

To be able to name the characteristics of an acid and a base.

To know the important mineral acids and to write down their formulae.

Parts of an acid/base -- radicals of an acid/base, names of salts

Reactions of acids/bases in watery solutions -- to write down the reactions.

Terms : Strength of an acid/base, concentration, pH-value , to be able to distinguish different valencies of acids/bases.

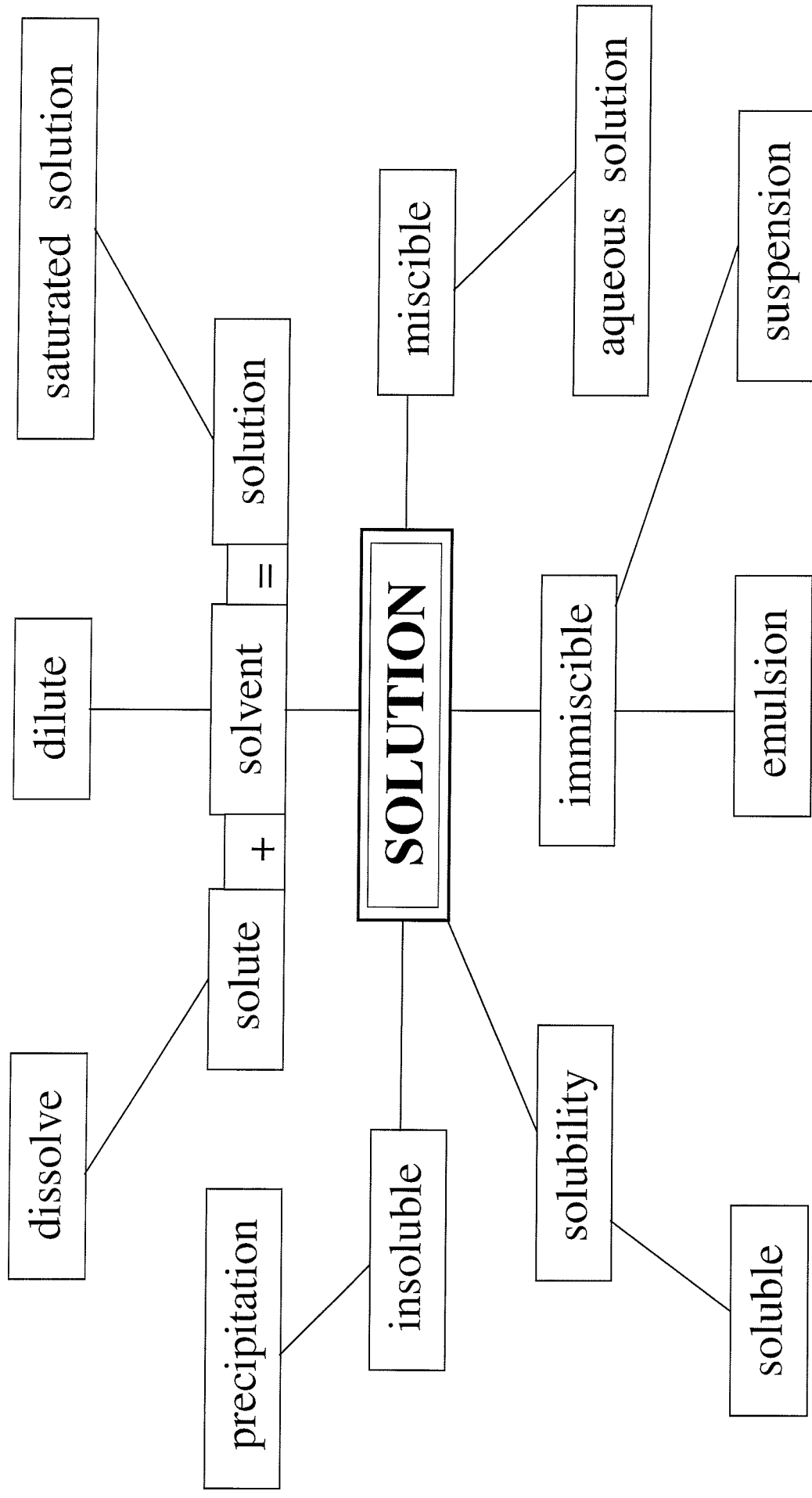
To be able to name commonly used acids/bases of everyday life and to know about possible applications.

Neutralization – explanations of the process.

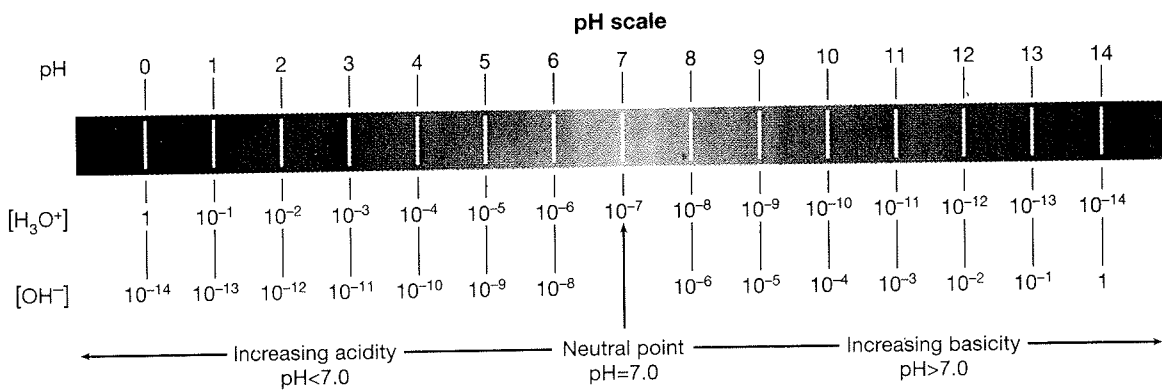
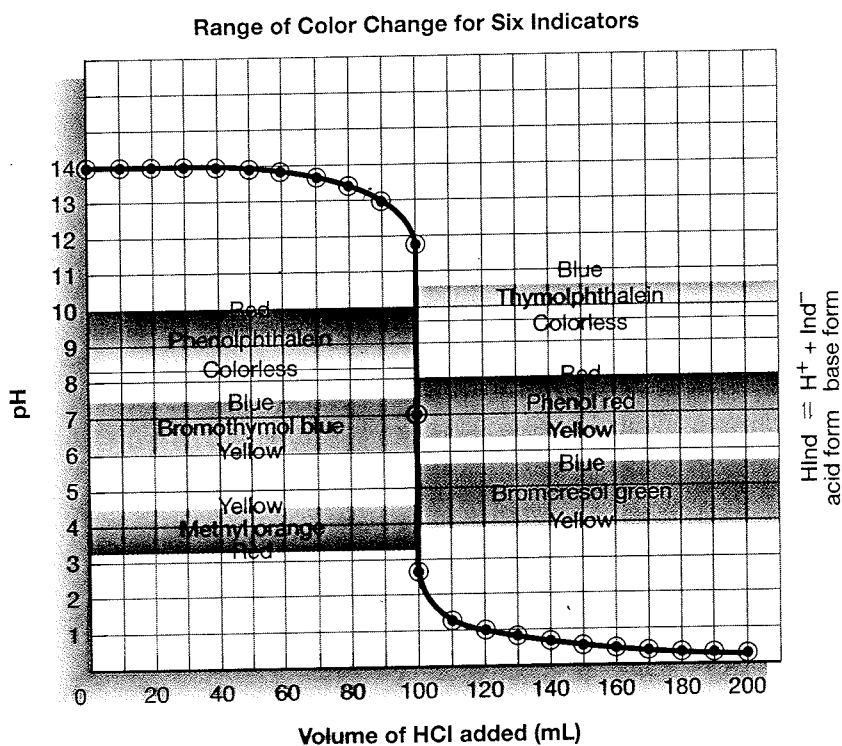
Equipment : pH-meter, to know the devices used in a titration.

Danger signs and critical concentrations.

Questions on related topics (eg. acid rain, balanced systems of acids and bases like blood, etching, fertilizers, explosives, amino acids)



Indicators and pH Scale



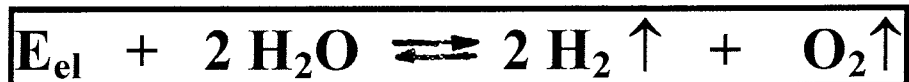
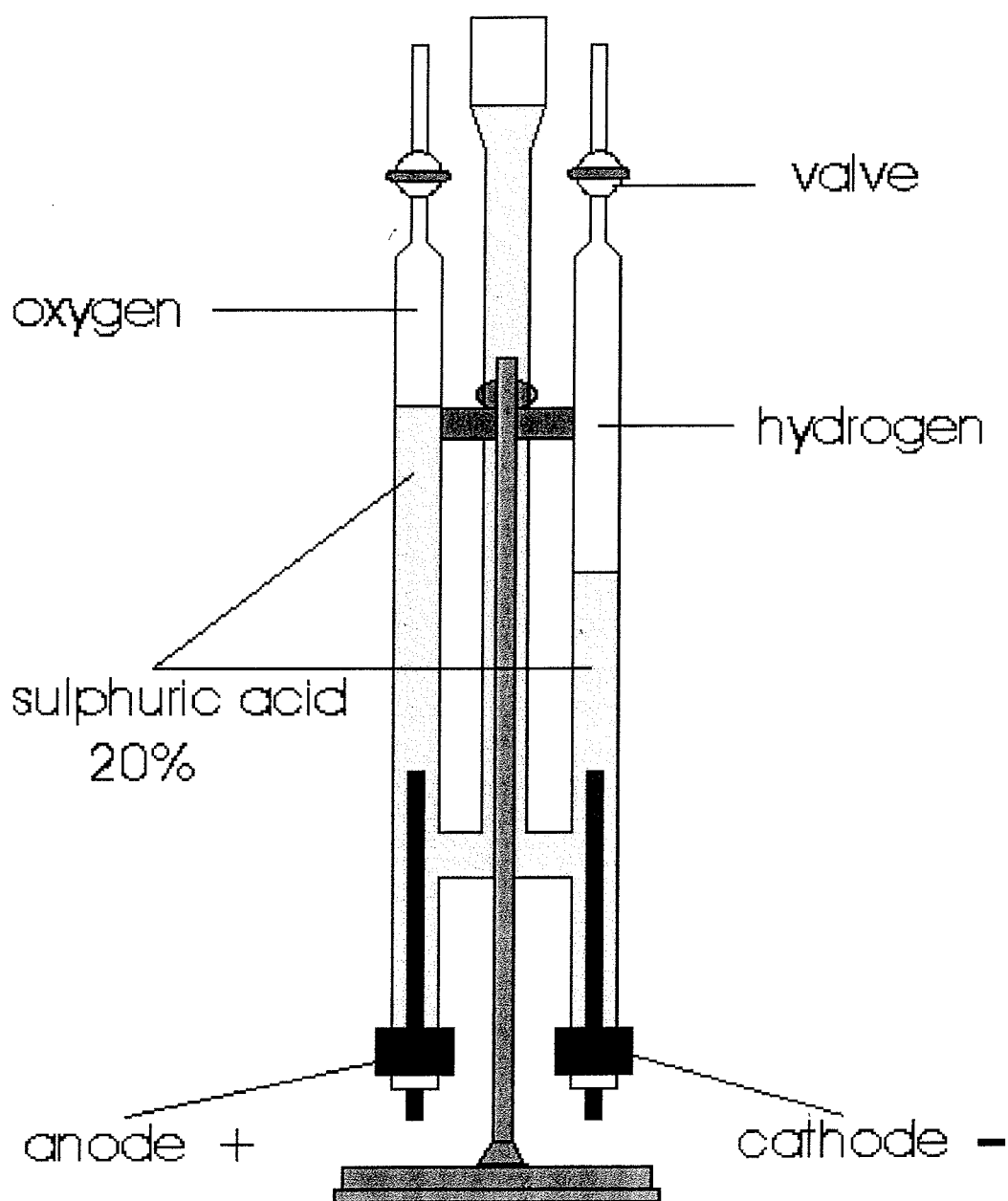
Acids / Bases - an overview

Acid	Formula	Radical	Radical name	Use
Hydrochloric	HCl	Cl ⁻	Chloride	pickling solution
Sulphuric	H ₂ SO ₄	SO ₄ ⁻²	Sulphate	batteries, fertilizers
Sulphurous	H ₂ SO ₃	SO ₃ ⁻²	Sulphite	acid rain
Nitric	HNO ₃	NO ₃ ⁻	Nitrate	dyes, explosives, plastics
Nitrous	HNO ₂	NO ₂ ⁻	Nitrite	pickling meat
Carbonic	H ₂ CO ₃	CO ₃ ⁻²	Carbonate	sparkling drinks
Phosphoric	H ₃ PO ₄	PO ₄ ⁻³	Phosphate	fertilizers, anticorrosives
Hydrofluoric	HF	F ⁻	Fluoride	etching glas
Hydrocyanic	HCN	CN ⁻	Cyanide	plastics, poison gas
Ethanoic	CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	Ethanoate	vinegar

Base	Formula	Use
Sodium hydroxide	NaOH	Al production, soda production, cleaner
Potassium hydroxide	KOH	batteries
Calcium hydroxide	Ca(OH) ₂	slaked lime, dyes
Ammonia	NH ₃ (aq)	fertilizers, cleaners, HNO ₃ production

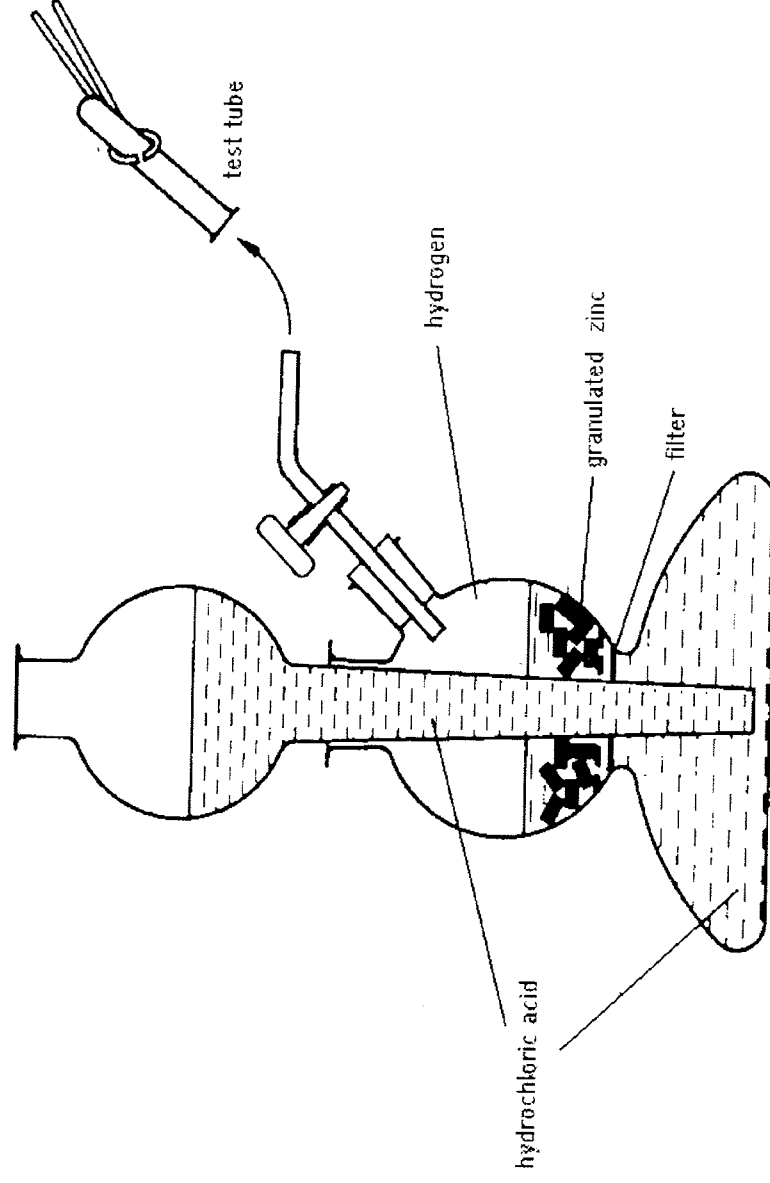
Hofmann voltameter

Electrolysis of water



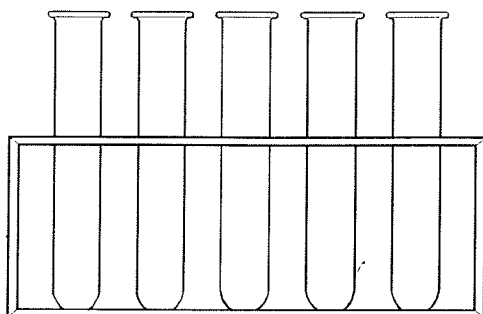
DC : 10 – 15 Volt
≈ 1 Ampere

Kipp's apparatus

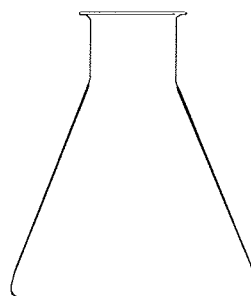


Chemical equipment 1

Test tube rack: Used to hold many test tubes upright.



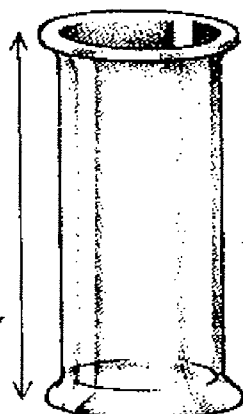
Conical flask: (Erlenmeyer flask)
Used to hold liquids when carrying out reactions. (25 – 2000 ml)



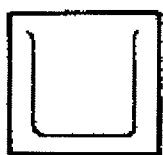
- **Gas jar.** Used when collecting and storing gases. The jar can be sealed, using a glass lid whose rim is coated with a thin layer of grease. See pages 216-217. ▼



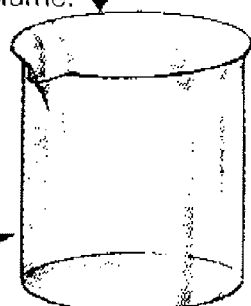
Possible heights:
15-30 cm



- **Beaker.** Used to hold liquids. Shows approximate volume. ▼



Possible capacities:
5-5000 ml



- **Burette.** Used to add accurate volumes of liquid during **titrations** (see **volumetric analysis**, page 222). ▼

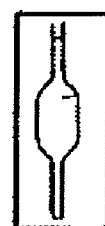


Possible capacities:
10-100ml



Pipettes

- **Pipette.** Used to dispense accurate volumes of liquid. They come in different sizes for different volumes. The liquid is run out of the pipette until its level has dropped from one volume marking to the next. ▼



Possible capacities:
1-100 ml

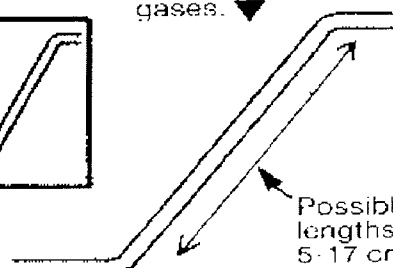
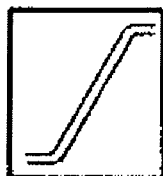


Possible capacities:
1-2 ml



- **Dropping pipette or teat pipette.** Used to dispense small volumes or drops of liquid. It does not provide an accurate measurement.

- **Delivery tube.** A tube used to carry gases. ▼



Possible lengths:
5-17 cm

- **Test tube.** A tube used to hold substances for simple chemical reactions not involving strong heating. ▼

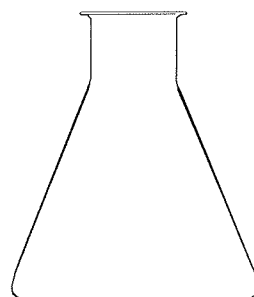
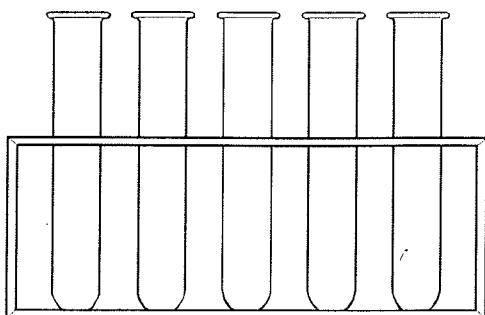


Possible length: 7.5 cm

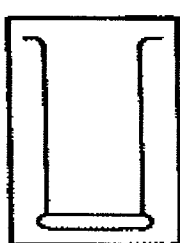


Chemical equipment 1

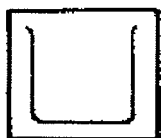
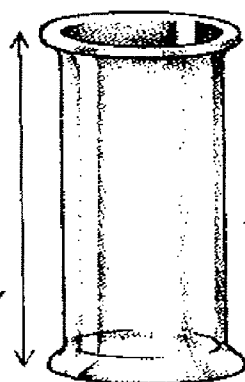
Try to find the correct terms for the following equipment. Can you imagine what they are used for?



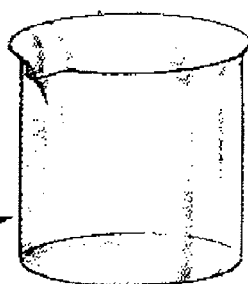
Possible capacities 25 – 2000 ml



Possible heights:
15-30 cm



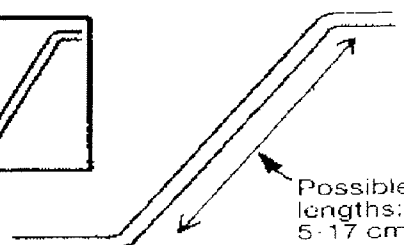
Possible capacities:
5-5000 ml



Possible capacities:
1-100 ml



Possible capacities:
1-2 ml



Possible lengths:
5-17 cm



Possible capacities:
10-100ml



Possible length: 7.5 cm

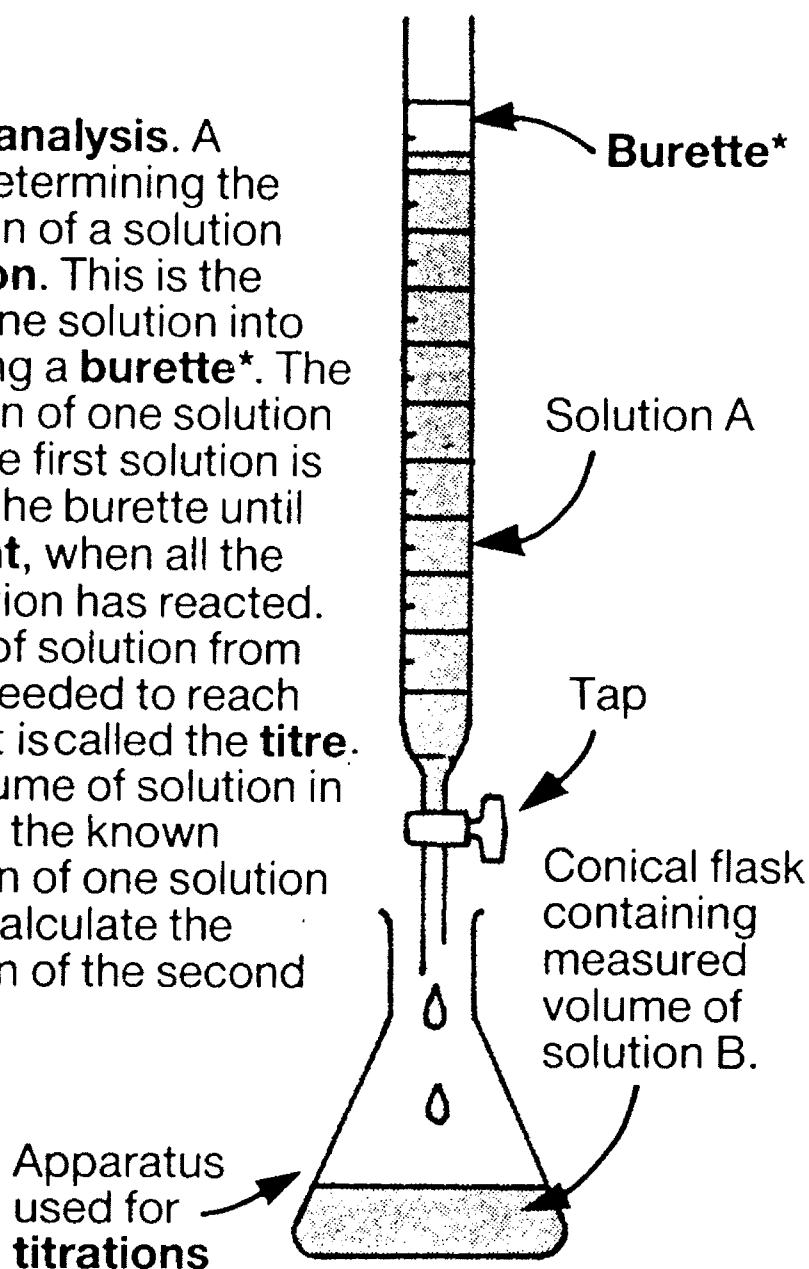


Titration

Quantitative analysis

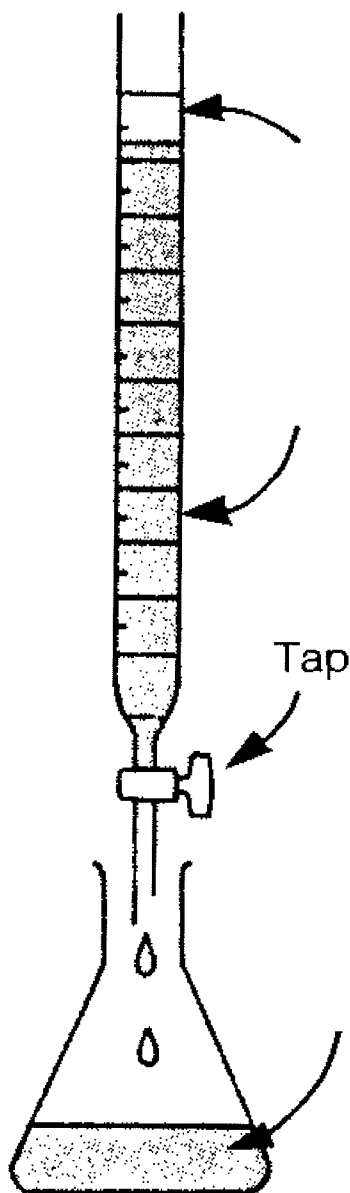
Below are some examples of quantitative analysis.

Volumetric analysis. A method of determining the concentration of a solution using **titration**. This is the addition of one solution into another, using a **burette***. The concentration of one solution is known. The first solution is added from the burette until the **end point**, when all the second solution has reacted. The volume of solution from the burette needed to reach the end point is called the **titre**. This, the volume of solution in the flask and the known concentration of one solution are used to calculate the concentration of the second solution. ►



Titration - worksheet

Quantitative analysis



Name the different parts of that apparatus used for titrations.

1. Try to describe the process.
2. Write the balanced equation for the reaction between sulphuric acid and a solution of potassium hydroxide. Try to explain it in your own words.

--

Right or wrong – make some additional statements to the right ones and correct the wrong ones !

1. To test a compound whether it is a laboratory acid or not, you have to taste it.
2. Acids have a pH number less than 7.
3. When a metal takes the place of hydrogen in an acid, the formed compound is called a salt.
4. The salts of nitric acid are called sulphates.
5. Acids react with carbonates, forming a salt, water and carbon dioxide.
Hydrochloric acid reacts with calcium carbonate like this:



6. The acidity of an acid is caused by H_3O^+ ions. The more H_3O^+ ions there are in a solution, the more acidic it will be.
7. In a strong acid only a few acid molecules form ions. Sulphuric acid is a brilliant example for that.
8. Sort out the weak acids :

hydrochloric acid	citric acid	carbonic acid	sulphuric acid
nitric acid	ethanoic acid	phosphoric acid	hydrocyanic acid

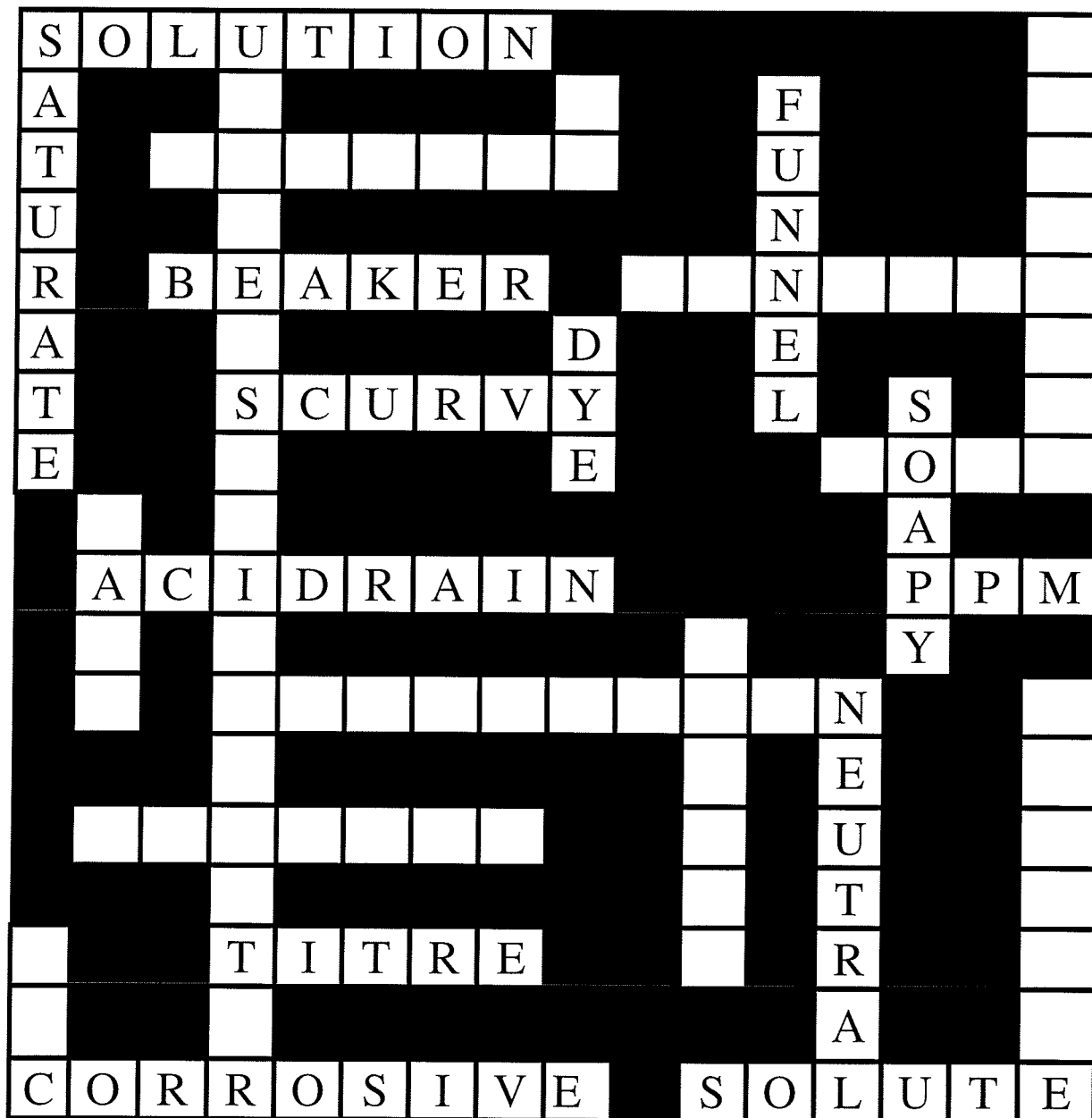
9. All alkaline solutions contain hydroxide ions, OH^- .
10. Alkalis feel soapy to the touch, their solutions turn litmus red.
11. An aqueous solution of gaseous ammonia, is an acid, it's often used to clean windows.
12. The main parts of acid rain are phosphoric acid and hydrochloric acid.
13. Neutralization means to separate two or more liquids due to their different boiling points.
14. When an acid reacts with a base, water and a salt are formed.
15. Slaked lime is often used to neutralize liquid, acid containing waste from factories.

Caution trap !

Crossword

Work in Group A and B. You are A.

The crossword below is only half filled in. Group B also have a crossword that is only half filled in. Take it in turns to ask what the missing words are (e.g. "What is 1 across?") and answer by trying to explain each word.



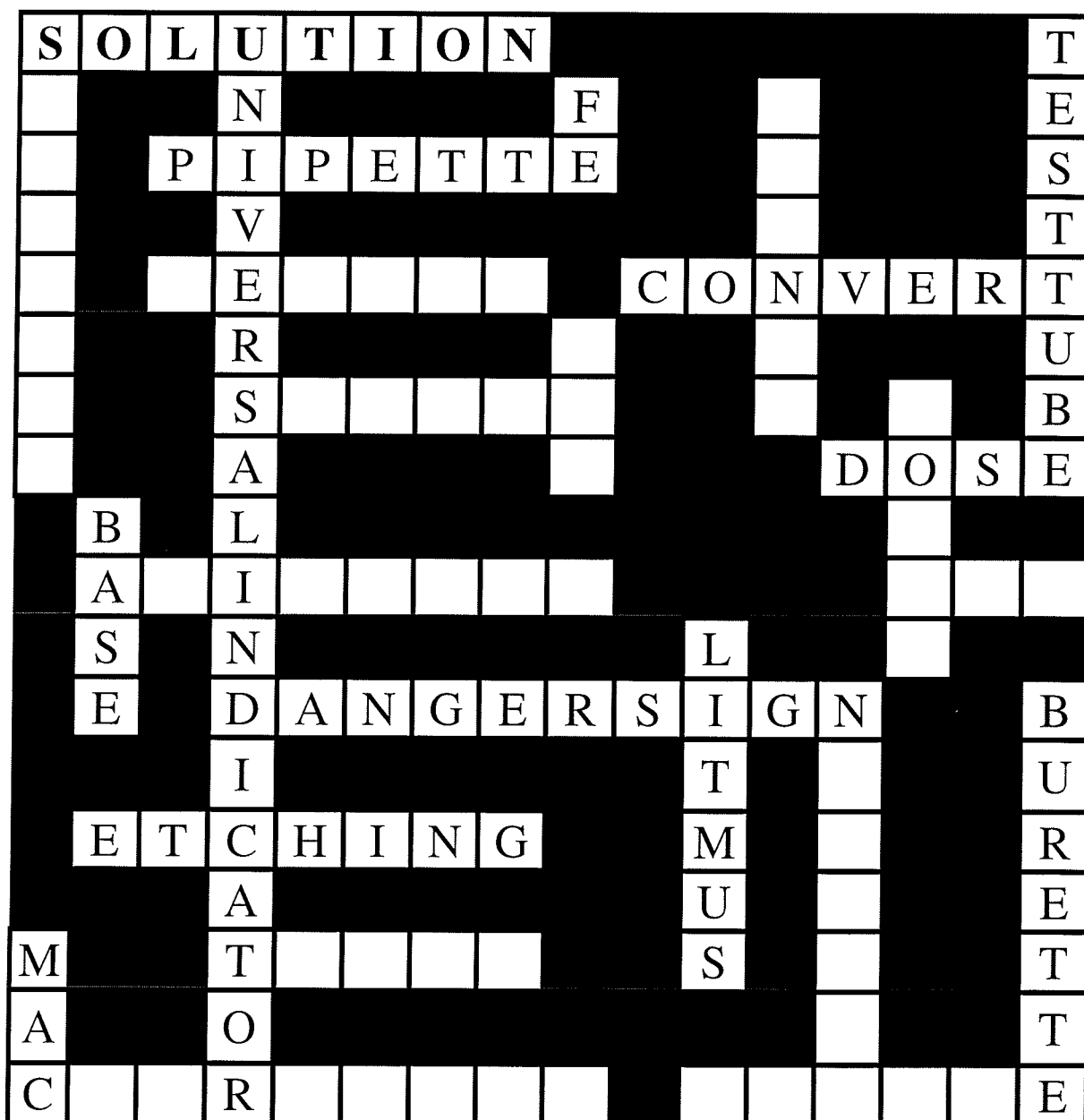
Here are the terms you will have to explain to Group B.

saturate	funnel	soapy	corrosive
ppm	scurvy	neutral	solute
titre	acid rain	dye	beaker

Crossword

Work in Group A and B. You are B.

The crossword below is only half filled in. Group A also have a crossword that is only half filled in. Take it in turns to ask what the missing words are (e.g. "What is 1 across?") and answer by trying to explain each word.



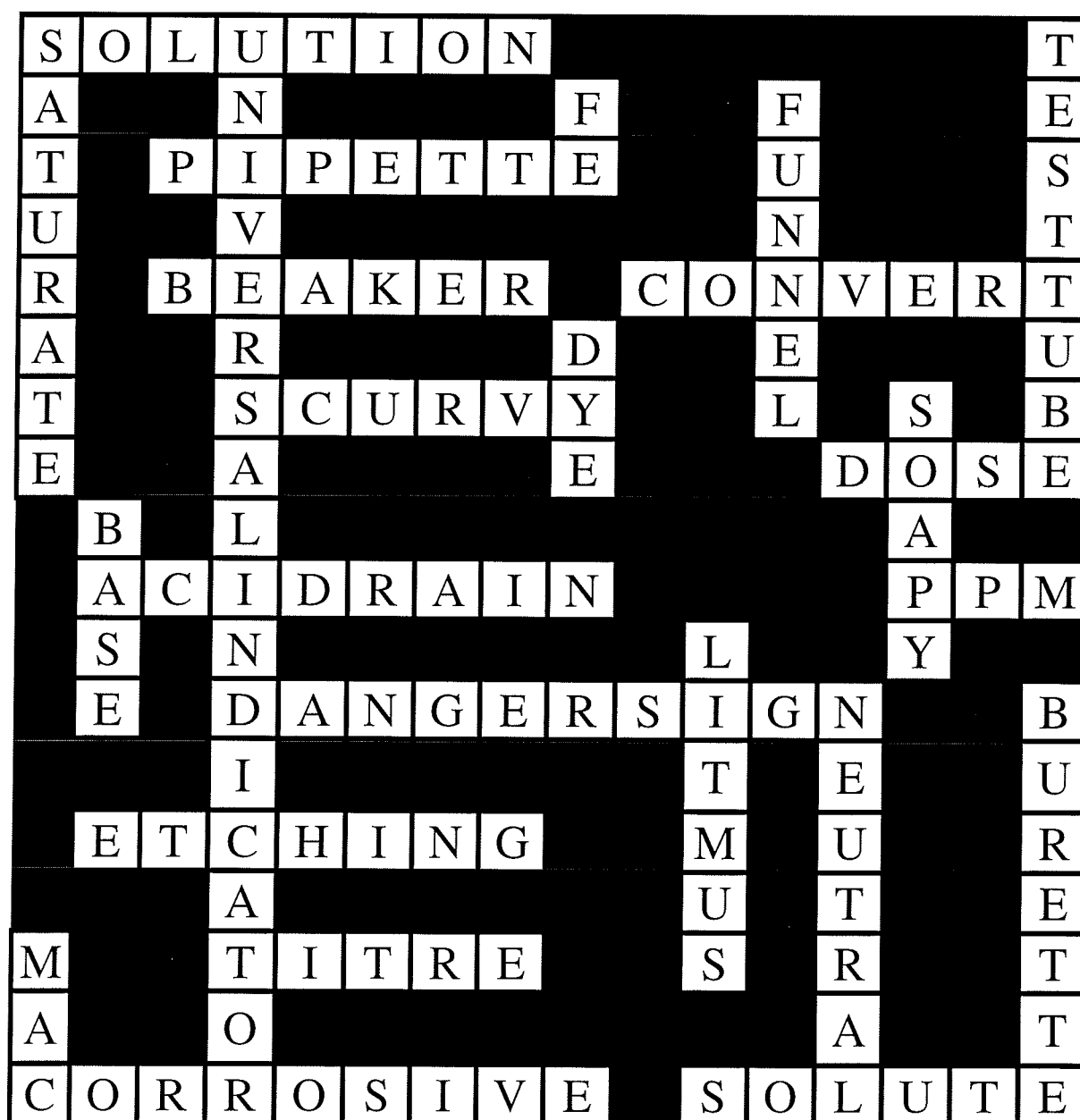
Here are the terms you will have to explain to Group A.

pipette	convert	test tube	burette
litmus	universal indicator	danger sign	dose
etching	Fe	base	MAC

Crossword

Work in Group A and B. You are ...

The crossword below is only half filled in. Group ... also have a crossword that is only half filled in. Take it in turns to ask what the missing words are (e.g. "What is 1 across?") and answer by trying to explain each word.



Here are the terms you will have to explain to Group